

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Silvana Pires da Silva

**A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO REMOTA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:  
Um estudo em escolas das redes pública e privada**

**Araranguá,  
2013**

Silvana Pires da Silva

A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO REMOTA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:  
UM ESTUDO EM ESCOLAS DAS REDES PÚBLICA E PRIVADA

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos  
requisitos necessários para a obtenção do Grau de  
Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação  
sob a orientação do Professor Dr. Juarez Bento da Silva.

**Araranguá,**

**2013**

Silvana Pires da Silva

**A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO REMOTA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:  
UM ESTUDO EM ESCOLAS DAS REDES PÚBLICA E PRIVADA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos  
requisitos necessários para a obtenção do Grau de  
Bacharel em Tecnologias da Informação e  
Comunicação.

**Banca Examinadora:**



**Profº Juarez Bento da Silva, Dr.**


Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina



**Profº Gustavo Ribeiro da Costa Alves, PHd.**

Instituto Superior de Engenharia do Porto



**Profª Marta Adriana da Silva Cristiano, Me.**

Universidade Federal de Santa Catarina

Araranguá, SC, 26 de Novembro de 2013.

*Dedico este trabalho aos meus pais, aos meus irmãos  
e ao meu noivo, por todo o apoio e carinho.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente neste trabalho, em especial:

À Deus que me deu força e fé nos momentos difíceis.

À minha família pelo incentivo nos estudos e compreensão pela ausência.

Ao meu noivo por sempre me apoiar e compreender nos momentos em que estive ausente.

Ao professor Juarez Bento da Silva pelo incentivo e orientação.

A todos os professores pela dedicação ao longo do curso.

Aos membros do RExLab pela participação nos projetos e incentivo à publicação.

À Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade de participar do projeto Bolsa Permanência.

Enfim, minha eterna gratidão a todos!

Obrigada!

## RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo desenvolver e implementar um ambiente de formação baseado no uso da experimentação remota para utilização em aulas de Física através da internet, na Educação Básica, em escola da rede privada de ensino e comparar os dados obtidos com pesquisa similar aplicada em escola da rede pública de ensino, a fim de buscar verificar o interesse e a integração com as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação. A amostra pesquisada foi de 27 alunos do terceiro ano do Ensino Médio, da disciplina de Física na em escola da rede privada de ensino no município de Araranguá, Santa Catarina e para comparação dos dados foi utilizado a pesquisa desenvolvida por Marília Matias Kesterling Tavares, do curso de TIC no projeto “Informática na educação: Ensinar e aprender com o uso dos laboratórios de experimentação remota” desenvolvido no Laboratório de Experimentação Remota (RExLab) da UFSC. Os dados coletados foram obtidos a partir de dois questionários utilizando a escala de Likert de cinco pontos a fim de mensurar o grau de concordância dos alunos. O resultado com maior escore médio (4,13) foi para a questão que buscou investigar a percepção dos alunos questionando se os “Laboratórios de experimentação remota possibilitam experiências de aprendizagem para além das salas de aula”, ou seja, ocorreu uma forte concordância em relação a um dos principais objetivos deste trabalho. Neste documento é apresentado o ambiente desenvolvido e implementado para dar suporte a presente pesquisa bem como os instrumentos, os dados obtidos e os principais resultados e conclusões. Por fim, foi possível perceber que as atitudes positivas quanto a integração com as novas tecnologias foram similares nas duas instituições de ensino.

**Palavras Chave:** Experimentação Remota, Educação Básica, Ensino, Aprendizagem, Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

## ABSTRACT

This research aims to implement a training environment based on the use of remote experimentation for use in physics classes over the internet, and then compare this data with the ones of the research made with public school, to check the interest and integration with the New Technologies of Information and Communication. The survey was made with 27 students of the 3rd year of High School physics class, in a private school in the city of Araranguá, Santa Catarina state. The results of this research were compared with the conclusion of course thesis from the ICT course project "Computers in Education: Learning and Teaching by using remote experimentation laboratories" of Marília Matias Kestering Tavares. The data was collected from two questionnaires applied with the students, and we used the Likert scale to measure the accuracy of the results. The result with the average highest score was for question No. 17, which asked to know if the "remote experimentation laboratories enable learning experiences beyond the classroom" with a score of 4.13 and the lowest score was for question No. 20 that asked if "the virtual learning environment is an important tool for interaction between students" with 2.97. Finally, it was revealed that positive attitudes about the integration with new technologies were similar in the two schools.

**Keywords:** Remote Experimentation, Basic Education, Teaching, Learning, Virtual Learning Environments.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Arquitetura do Laboratório de Experimentação Remota .....	28
Figura 2: Tela Inicial do RExLab .....	32
Figura 3: Questionário do Experimento Quadro Elétrico .....	35
Figura 4: Material didático .....	35
Figura 5: Experimento do Quadro Elétrico .....	36
Figura 6: Faixa Etária.....	44
Figura 7: Quanto ao gênero.....	44
Figura 8: Cor ou Raça .....	45
Figura 9: Quanto ao trabalho .....	46
Figura 10: Renda Familiar.....	47
Figura 11: Escola que cursou por dependência administrativa .....	48
Figura 12: Computador no domicílio .....	48
Figura 13: Internet na residência .....	49
Figura 14: Local de acesso a Internet.....	50



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipos de Laboratórios .....	26
Quadro 2: Recursos do Ambiente Moodle .....	31
Quadro 3: Criação de cursos no Moodle .....	33
Quadro 4: Curso de TCC/Estágio no RExLab .....	34
Quadro 5: Visualizar e controlar experimentos .....	53
Quadro 6: Flexibilidade de acesso .....	53
Quadro 7: Democratização do acesso .....	54
Quadro 8: Estudo autônomo .....	54
Quadro 9: Estimula a reflexão dos estudantes .....	55
Quadro 10: Reforço do conhecimento .....	55
Quadro 11: Ampliação das experiências em sala de aula .....	56
Quadro 12: Experimento remoto on-line .....	57
Quadro 13: Agrega qualidade ao estudo .....	57
Quadro 14: Contribuição para aprendizagem .....	58
Quadro 15: Organização do tempo .....	58
Quadro 16: Estratégia Educacional .....	59
Quadro 17: Desenvolvimento e disponibilização de novos experimentos .....	59
Quadro 18: Interação entre aluno e o experimento .....	60
Quadro 19: Ritmo de aprendizagem .....	61
Quadro 20: Contribuição para a resolução das atividades .....	61
Quadro 21: Aprendizagem para além das salas de aula .....	62
Quadro 22: Integração do experimento com o ambiente virtual .....	62
Quadro 23: Ambiente virtual e compartilhamento de informação .....	63
Quadro 24: Ambiente virtual e interação entre alunos .....	63

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**AVA** – Ambiente Virtual de Aprendizagem

**CONSED** - Conselho Nacional de Secretários Estaduais

**IDIE** - Instituto para o Desenvolvimento e a Inovação Educativa

**LDB** - Lei Diretrizes e Bases da Educação

**LMS** - Learning Management System

**MEC** - Ministério da Educação e Cultura

**MOODLE** – Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment

**MSW** - Microservidor Web

**NTICs** - Novas Tecnologias da Informação e Comunicação

**OEI** – Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação e a Ciência e a Cultura

**PROINFO** – Programa Nacional de Tecnologia Educacional

**REXLAB** - Laboratório de Experimentação Remota

**TIC** – Tecnologia da Informação e Comunicação

**UCA** – Um computador por Aluno

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	14
1.2 MOTIVAÇÃO .....	16
1.3 IMPORTÂNCIA DA PESQUISA .....	16
1.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	16
1.5 QUESTÕES PESQUISADAS .....	17
1.6 OBJETIVOS .....	17
<b>1.6.1 Objetivo geral.....</b>	<b>17</b>
<b>1.6.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>18</b>
1.7 OPÇÕES METODOLÓGICAS .....	18
1.8 ESTRUTURA DO TEXTO .....	19
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
2.1 AS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO .....	20
2.2 OS LABORATÓRIOS NA FORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA .....	25
<b>2.2.1 Laboratórios Virtuais .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.2 Laboratórios Remotos .....</b>	<b>27</b>
2.3 AMBIENTES VIRTUAIS COLABORATIVOS .....	29
2.4 MOODLE .....	30
<b>3 AMBIENTE IMPLEMENTADO PARA VALIDAÇÃO DA PROPOSTA .....</b>	<b>32</b>
<b>4 METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>37</b>
4.1 OBJETIVOS E PERGUNTAS DA PESQUISA .....	39
4.2 PARTICIPANTES .....	40
4.3 INSTRUMENTOS .....	40
4.5 PROCEDIMENTOS: COLETA DE DADOS .....	41
4.6 PROCEDIMENTOS: ANÁLISE DE DADOS.....	41
<b>5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS: ESCOLA DA REDE PRIVADA DE ENSINO.....</b>	<b>43</b>
5.1 DADOS SOBRE O PERFIL DOS ALUNOS .....	43
5.2. DADOS SOBRE A EXPERIÊNCIA DE ENSINO .....	51
<b>6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>64</b>

6.1 PERGUNTA PRINCIPAL DA PESQUISA .....	64
6.2 SEGUNDA PERGUNTA DA PESQUISA .....	64
6.3 TERCEIRA PERGUNTA DA PESQUISA.....	65
6.4 QUARTA PERGUNTA DA PESQUISA .....	66
6.5 QUINTA PERGUNTA DA PESQUISA.....	66
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>67</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>72</b>
Anexo 1: Questionário - Perfil dos Alunos .....	72
Anexo 2: Questionário - Experiência de Ensino.....	75

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs) na sociedade tem provocado grandes mudanças tecnológicas nas áreas de: economia, engenharia, telecomunicações, medicina, área industrial, entre outras. Tal avanço responde pela portabilidade da informação; pelo acesso frequente à internet; pela diversidade de meios eletrônicos (dispositivos móveis, computadores portáteis e dispositivos específicos). Além disso, a cada instante surgem novos equipamentos exigindo das pessoas que acompanham essas evoluções constantes atualizações. Este novo contexto faz parte das novas gerações que já crescem em meio às tecnologias aprendendo desde muito cedo e com rapidez como utilizá-las.

Por conseguinte, o ambiente educacional vem respondendo à estas transformações com a introdução aos poucos das NTICs<sup>1</sup> no ambiente escolar; com novas organizações do processo de ensino e aprendizagem que ultrapassem os trabalhos dentro das salas de aula como o ensino a distância, a experimentação remota, os laboratórios virtuais, dentre outros.

Uma característica dessa nova organização escolar são as atividades participativas tratadas com esforço cooperativo entre os atores envolvidos. Essa participação é ativa, e a interação possibilita que o conhecimento possa manifestar-se por meio de um diálogo entre os participantes compartilhando ideias e informação.

Entre as ideias inovadoras presentes nos projetos realizados pelo grupo de pesquisa Rexlab, está o interesse na formação básica e nas aulas práticas das disciplinas científico-tecnológicas, por compreender a importância para a formação profissional dos alunos e por perceber que a qualidade da formação em disciplinas nas áreas das ciências poderá resultar em ingressos nas áreas das engenharias ou tecnológicas.

Ainda é de interesse de o grupo fornecer meios de apropriação de conhecimento pela experimentação remota, ao qual a autora faz parte desde 2011, focando na utilização de ferramentas tecnológicas para apoiar os estudantes nas aulas práticas.

No entanto, o ambiente educacional encontra-se em mudanças quanto às possibilidades de aprendizagem, atualmente oferecidas pela sociedade, as quais estão multiplicando-se e a formação prática dos estudantes encontra-se carente necessitando de

---

<sup>1</sup> “As NTICs são um conjunto de tecnologias e métodos provenientes da Revolução Informacional, desencadeada entre os anos de 1970 a 1990. As NTICs possibilitam agilizar, digitalizar e veicular em rede o conteúdo comunicacional.” (REBOUÇAS, 2013, s/n).

novos métodos de ensino que possam auxiliar a desenvolver esta etapa tão importante de sua formação (SILVA, 2013).

Desta forma, de um lado temos o avanço tecnológico e do outro lado à resistência dos educadores a novos métodos de ensino baseados na internet. Tal fato está ligado, principalmente, pela ausência de domínio das novas tecnologias no ambiente educacional. Desta maneira, o ponto de partida para este estudo se dá pela convergência destas duas situações.

Sobre este ponto formulamos a pergunta que pretendemos responder com o trabalho e destacamos os objetivos em desenvolver o mesmo:

Com o trabalho desenvolvido por Tavares (2013), que buscou compreender se a complementação pelo uso da experimentação remota a unidade curricular da disciplina representou um fator positivo para o processo de ensino e aprendizagem no Ensino Público, surgiu à possibilidade de fazer uma comparação com o Ensino Privado para verificar se **“O uso da experimentação remota é similar nas duas instituições de ensino?”** **“O interesse dos alunos é o mesmo?”** **“A integração com as NTICs é a mesma?”**

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Atualmente, as crianças e os jovens já dominam os recursos tecnológicos, os quais são utilizados para diversos fins, principalmente, quando utilizados com a internet para pesquisas, diversão ou nas relações sociais. Desta maneira, exige uma cobrança da sociedade para que as instituições de ensino incluam esses novos recursos tecnológicos na escola (dispositivos móveis, experimentação remota, etc.), a fim de buscar a motivação dos alunos para o estudo.

Outro fator para tal inclusão são as possibilidades que as tecnologias para uso educacional representam na diversificação das atividades de aprendizagem. Uma delas é a capacidade de poder ampliar para fora das salas de aulas o aprendizado dos alunos com o uso de laboratórios de experimentação remota. Esses laboratórios permitem um contato com a realidade científica tendo como base propósitos educacionais para favorecer o aumento da flexibilidade e o acesso participativo nas atividades, pois, a característica dos laboratórios de experimentação remota é a interação através da internet com o acesso em qualquer lugar, a

qualquer hora, e por possibilitar aos estudantes uma aproximação com o mundo real. São elencados a seguir alguns argumentos para sustentar essa proposta:

- A disponibilização de recursos computacionais na rede privada de ensino e o crescimento da conectividade nas escolas da rede privada;
- A experimentação remota como alternativa para a falta de equipamentos experimentais: pois em muitas instituições não existe laboratório e pode ser uma solução para essas instituições;
- A experimentação remota pode ser acessada de qualquer lugar que tenha computador/dispositivo com acesso a internet, não necessitando de horário marcado para executar as atividades práticas;
- Contribuir para o acesso de alunos especiais: para utilizar a experimentação remota não são exigidas muitas habilidades físicas podendo ajudar alunos com necessidades especiais a realizar as atividades práticas;
- A criação de ambientes de ensino-aprendizagem para disponibilizar os experimentos remotos, necessitando de uma plataforma como, por exemplo, o Moodle;
- A tecnologia exige sentido quando propicia a melhoria da qualidade de ensino;
- A tecnologia deve diminuir distâncias e desigualdades entre comunidades.

Conforme os argumentos citados anteriormente, o uso de experimentação remota no ensino pode diminuir as dificuldades relacionadas ao uso da experimentação nas escolas ou universidades. Geralmente, a grande maioria dos alunos apresenta dificuldades em disciplinas nas áreas científico-tecnológicas, como por exemplo, a disciplina de física. Este problema também se agrava por problemas na formação inicial e continuada dos professores, na falta de atividades práticas na disciplina. Outro fator importante na educação básica é a falta de equipamentos de laboratório sendo esta uma barreira para as atividades com experimentos (SILVA, 2013).

Ademais, a experimentação remota poderá propiciar as capacidades em compreender problemas, simplificar e modelar problemas, construção de hipóteses, proposição metodológica, verificação de hipóteses, realização de medidas, análises de dados, elaboração de conclusões, entre outras.

No entanto, na educação básica é difícil realizar atividades com experimentos pelo fato do alto custo para implementar e manter um laboratório nas escolas. Outra dificuldade

encontra-se na quantidade de alunos nesses laboratórios e os horários para acesso aos equipamentos que dependem de outros profissionais.

## 1.2 MOTIVAÇÃO

Uma das linhas de pesquisa do grupo RExLab é a utilização da experimentação remota no processo de ensino e aprendizagem. Por meio dessa linha de pesquisa o grupo já realizou vários trabalhos na rede pública de ensino. Assim, a partir do trabalho realizado por Marília Matias Kestering Tavares no início de 2013, na rede pública de ensino, surgiu o interesse da autora ao qual faz parte do grupo RExLab para aplicação da experimentação remota em uma instituição privada de ensino.

## 1.3 IMPORTÂNCIA DA PESQUISA

O presente trabalho vem demonstrar que a experimentação remota utilizada nas instituições de ensino, poderá contribuir para formação do aluno, além de motivar e despertar o interesse dos estudantes nas disciplinas de física.

## 1.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

As limitações encontradas nesta pesquisa estão relacionadas ao curto tempo para realização do TCC, pois a aplicação poderia ter ocorrido em outra instituição privada. Além disso, poderia ter sido ampliado o tempo de aplicação da pesquisa.

Outro ponto importante foi à falta de apoio de outra instituição quanto à aplicação do uso, nas aulas de Física, da experimentação remota. Foram procuradas duas instituições privadas no município de Araranguá e uma instituição aceitou a proposta de utilização da experimentação remota nas aulas de Física. A outra instituição privada não apresentou



justificativas, simplesmente, não se dispôs a apoiar tal projeto. Essas situações podem ter limitado os resultados apresentados.

## 1.5 QUESTÕES PESQUISADAS

Esta pesquisa busca entender como alunos matriculados em disciplinas de Física do Ensino Médio, de uma escola pública e outra privada, percebem a integração das NTICs a partir da utilização da experimentação remota. A principal questão deste estudo é **como os alunos das escolas pesquisadas percebem o uso da experimentação remota em suas aulas de física**. A pergunta principal origina a outras quatro específicas. São elas:

1. As NTIC podem ajudar em particular a experimentação remota, para aumentar a qualidade da formação prática dos alunos das disciplinas de física?
2. Como os alunos das disciplinas de física nas escolas pesquisadas descrevem a integração da experimentação remota nos processos de ensino e de aprendizagem?
3. Que dificuldades têm estes alunos quando tratam de integrar a experimentação remota em suas atividades de ensino?
4. Existe diferença de percepção entre os alunos da escola da rede pública e da rede privada?

## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 Objetivo geral

Desenvolver e implementar um ambiente virtual de formação baseado no uso da experimentação remota para utilização em aulas de Física através da internet na Educação Básica em escola da rede privada de ensino e comparar os dados obtidos com uma instituição pública, com intuito de verificar o interesse e a integração com as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação.

### 1.6.2. Objetivos específicos

- Criar um ambiente para dispor de informações sobre o experimento remoto a partir do uso do Learning Management System (LMS) Moodle que permita o acompanhamento e suporte das atividades didáticas propostas;
- Aplicar o experimento remoto do Quadro Elétrico também aplicado por Tavares (2013), desenvolvido no RExLab, para a turma do terceiro ano da disciplina de Física do Ensino Médio em instituição da rede privada de ensino;
- Analisar os dados obtidos com aplicação dos questionários sobre o interesse dos alunos com o uso do experimento remoto;
- Analisar os dados desenvolvidos por Tavares (2013) na rede pública de ensino e extrair os dados para comparar com os dados da rede privada de ensino.

## 1.7 OPÇÕES METODOLÓGICAS

O presente trabalho faz um estudo comparativo entre duas unidades escolares de ensino médio: uma pública e outra privada.

Para realização desta pesquisa foi implementado um ambiente que teve como objetivo proporcionar informações para dar suporte aos aspectos tecnológicos e pedagógicos, bem como dispor dos materiais utilizados. Após a implementação, para a coleta de dados foram utilizados dois questionários “Perfil dos Usuários” e “Experiência de Ensino” utilizando a Escala Likert de cinco pontos. Na análise e interpretação dos dados as respostas foram avaliadas qualitativamente para obtenção de uma compreensão da percepção dos estudantes pela experimentação remota.

Os recursos utilizados serão os da tecnologia Moodle (Sistema de Gestão de Aprendizagem) e o experimento remoto desenvolvido no Laboratório de Experimentação Remota (RExLab) com a utilização das plataformas de computação física open source (open hardware) Arduino e Microservidor Web (MSW), este desenvolvido e construído pelo RExLab.

## 1.8 ESTRUTURA DO TEXTO

No primeiro capítulo de introdução é apresentado o problema abordado pela pesquisa e o seu contexto, justificativa, motivação, importância, limitações da pesquisa, bem como, as questões pesquisadas, os objetivos, as perguntas que se visa responder e as opções metodológicas.

No segundo capítulo é desenvolvido o referencial teórico no qual se baseia a pesquisa com os seguintes temas: As Novas Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação; Os laboratórios na formação científica e tecnológica; Os ambientes virtuais colaborativos e o Moodle.

No terceiro capítulo é descrito o Ambiente implementado para a pesquisa.

No quarto capítulo é apresentada a metodologia utilizada, bem como, a abordagem de pesquisa, objetivos e perguntas da pesquisa, perguntas que a pesquisa pretende responder, participantes, instrumentos, procedimentos da coleta de dados e da análise de dados.

O capítulo cinco trata da análise e interpretação dos dados.

No capítulo seis a discussão dos resultados, trazendo as respostas à pergunta principal da pesquisa, bem como, de suas perguntas provenientes.

Para finalizar, no capítulo sete são apresentadas algumas conclusões derivadas do processo e resultados da pesquisa e as considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 AS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

As NTICs reduzem as distâncias geográficas e o alcance das informações entre as pessoas, empresas e governos. Podemos citar como exemplo das NTICs os telefones móveis, os cds e dvds, o *pendrive*, os cartões de memória, a câmara de vídeo, a *webcam*, a TV por assinatura, o e-mail, a internet, o *podcasting* (publicação de arquivos digitais) e o mobile. (REBOUÇAS, 2013). Estas NTICs fazem parte do cotidiano das pessoas, sendo utilizadas nas atividades mais rotineiras, interferindo na maneira de pensar, agir, sentir e ao se relacionar com as pessoas (KENSKI, 2012).

Desta forma, o ambiente educacional deve refletir sobre essas mudanças provocadas pelas NTICs e preparar cidadãos que saibam lidar com diferentes situações, que possam resolver problemas, ser multifuncional, ser flexível e estar em constante aprendizado. Além disso, tornar cidadãos conscientes de seus direitos e deveres numa sociedade globalizada (TAJRA, 2008).

Nesse sentido, é desejo dos professores, alunos e gestores que a escola esteja integrada com a cultura, arte, ciência e tecnologia desde o início da Educação Básica<sup>2</sup>.

O impacto das novas tecnologias sobre a escola afeta tanto os meios a serem utilizados nas instituições educativas, quanto os elementos do processo educativo, tais como a valorização da ideia da instituição escolar como centro do conhecimento; a transformação das infraestruturas; a modificação dos papéis do professor e do aluno; a influência sobre metodologias, estratégias e instrumentos de avaliação. (BRASIL, 2013, p.163).

Porém antes de fazer uso dessas novas tecnologias, Nascimento (2013) acredita que deve ser de iniciativa da comunidade escolar o processo de mudança, investigando se há necessidade da introdução das NTICs no processo educacional. Pois, se houver a necessidade do uso, a escola deve se adequar as novas demandas sociais e saber fazer uso dos recursos tecnológicos de maneira consciente, eficaz e crítica. Além disso, é preciso pensar nas questões pedagógicas da escola, é interessante uma discussão sobre o assunto e qual objetivo de sua

---

<sup>2</sup> A educação básica compreende a educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. A educação infantil inicia-se com crianças de até três anos, nas creches ou equivalentes. No ensino fundamental inicia-se com crianças de seis anos e tem duração de nove anos. O ensino médio tem duração mínima de três anos. (BRASIL, 1996).

aplicação. Ainda é importante lembrar sobre o que se quer atingir ao utilizar os recursos tecnológicos, quais qualidades e limitações.

Conforme Nascimento (2013) para introduzir as tecnologias na educação é necessário:

- Investigar com alguns funcionários da escola e com os docentes qual a visão sobre o impacto das tecnologias no ambiente escolar;
- Dialogar com os alunos para descobrir como eles interagem com os recursos tecnológicos e o impacto das NTICs nas suas vidas;
- Realizar a integração no ambiente educacional com recursos tecnológicos;
- Realizar a participação dos familiares e os demais integrantes da escola nos processos de discussão e implementação das novas tecnologias.

Essas questões terão impacto no projeto pedagógico que deverá se reorganizar sobre os novos objetivos de curto e longo prazo. Além de novas metas, metodologias, novos procedimentos pedagógicos e novas formas de avaliação. (KENSKI, 2012).

Para Kenski (2012) as novas tecnologias trazem uma nova proposta de ensino, mas velhos hábitos e novas tecnologias não combinam. Assim, deve se pensar qual tipo de educação se deseja desenvolver e quais estudantes desejam se formar. A investigação sobre a necessidade dos recursos tecnológicos citados anteriormente serve para analisar, quais tecnologias estão disponíveis e o que encaixa melhor na proposta da escola.

Um dos recursos tecnológicos, o computador, pode ser classificado de duas maneiras para uso em sala de aula:

- Por disciplina: o professor utilizará em disciplina específica em assuntos vistos em sala de aula, como reforço e complementação;
- Projetos educacionais: utilizado o computador nas diversas disciplinas no desenvolvimento de propostas de projetos.

Além disso, o uso do computador no ambiente educacional pode ser de maneira sistematizada com horários definidos previamente. Esses horários no ambiente de informática podem ser semanais ou quinzenais. De maneira não sistematizada, fica pela disponibilidade e interesse do professor em definir os horários no ambiente de informática. Essa maneira é indicada quando a escola possui professores em estágio avançado de integração tecnológica.

Segundo Valente (2013) o computador apresenta muitas facilidades e possibilita que o professor tenha muitas opções de atividades para realizar com os alunos. Segundo o autor, isso pode contribuir ou não para o processo de conhecimento. Pois, o estudante pode

estar usando o computador para pesquisas em forma de texto, imagens, vídeos ou gráficos, mas pode não refletir sobre essas ações e tornar vaga a importância do conteúdo pesquisado. Ao contrário, o aluno pode estar acessando informações importantes, de conteúdo relevante com recursos eficientes de busca. O contato com essas informações pode internalizar as mesmas, contribuindo para a construção de novos conhecimentos.

Silva (2006) destaca algumas vantagens com o uso das NTICs no ambiente educacional:

- Possibilidade de expansão de informação;
- Diferentes ambientes de aprendizagem;
- Aproximação do aluno e professor;
- Possibilidade de aprender tanto individual como em grupo;
- Rompimento dos cenários tradicionais de ensino e favorecer um modelo de formação constante.

Entretanto, é importante que o professor compreenda e domine as NTICs, que consiga ter uma análise crítica e possa avaliar quais as melhores possibilidades de integração com o ensino. (KENSKI, 2012). Desta maneira, para realizar essa avaliação é preciso criar condições para que o professor esteja capacitado para o uso das NTICs na educação. Essa capacitação envolve conhecimentos básicos de informática, conhecimentos pedagógicos, integração das tecnologias com as propostas pedagógicas, as formas de gerenciar uma sala de aula, etc. Além de estar aberto para as mudanças e estar disposto a assumir novos compromissos. (NASCIMENTO, 2013).

No geral, a implantação das NTICs no ambiente educacional conforme Kenski (2012) acontece na sequência a seguir: no primeiro momento a compra de equipamentos de informática e a estrutura física para receber esses materiais; No segundo momento a contratação de profissionais para utilização dos recursos tecnológicos para o ensino. Como pode ser observada a implantação das NTICs não é considerada como parte integrante no projeto pedagógico da escola e no treinamento dos equipamentos para os professores.

O Ministério da Educação e Cultura tem procurado incluir as NTICs no ensino promovendo vários programas na educação. Um desses programas é o ProInfo – Programa Nacional de Tecnologia Educacional, que oferece alguns cursos que são voltados para professores e gestores das escolas públicas, técnicos e outros agentes educacionais de ensino. O programa foi criado pela Portaria 522/MEC em 9 de abril de 1997, e a seleção das escolas estaduais é realizada pela Coordenação do ProInfo de cada Estado e as escolas municipais

pelos prefeitos dos municípios. Faz parte do programa algumas ações como; Computador Interativo e Lousa Digital; Linux Educacional; Equipamentos Pronacampo; Rede elétrica e lógica um cronograma de execução, dúvidas e roteiros de instalação da rede entre outras ações (SECRETARIA DA EDUCAÇÃO, 2013). Além desses programas há o incentivo do governo pelo programa ProInfo Integrado.

O ProInfo Integrado é uma programa integrado, o qual é voltado para uso didático-pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano escolar, articulado à distribuição dos equipamentos tecnológicos nas escolas e à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais oferecidos pelo Portal do Professor, pela TV Escola e DVD Escola, pelo Domínio Público e pelo Banco Internacional de Objetos Educacionais. (BRASIL, 2013, s/n).

Este programa oferece alguns cursos como, por exemplo: a introdução da Educação Digital (60h) que tem a finalidade de preparar os profissionais da educação para uso dos recursos tecnológicos e buscar uma reflexão desses profissionais sobre o impacto das TIC no ambiente educacional e em sua vida. O curso Tecnologias na Educação tem por objetivo que os profissionais compreendam as TIC no ambiente educacional e no ensino. Outros cursos como a Elaboração de Projetos (40h), que pretende capacitar os professores e gestores escolares, Redes de Aprendizagem (40h) e Projeto UCA (Um computador por Aluno) (BRASIL, 2013).

Além desses cursos oferecidos pelo governo, há um trabalho desenvolvido sobre o mapeamento de programas de uso das NTICs para uso educacional nas redes estaduais de ensino. Esse programa contou com a colaboração do Conselho Nacional de Secretários Estaduais – CONSED e a Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação e a Ciência e a Cultura – OEI. A pesquisa foi realizada no ano de 2010 através do Instituto para o Desenvolvimento e a Inovação Educativa – IDIE, com parceria da Fundação Bradesco. (PROGRAMAS TIC EDUCAÇÃO, 2013).

A pesquisa relatou que todos os estados brasileiros possuem ao menos um programa voltado ao uso educativo das NTICs. O estado do Acre, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul possuem um único programa de uso e apropriação de NTICs na educação, e o Estado com maior número de programas é o Rio de Janeiro, com 14 programas, os quais apresentam-se abaixo:

- Programa Nacional de Formação Continuada a Distância nas ações do FNDE- Formação pela Escola;
- Programa Nacional Escola de Gestores da Educação Básica Pública;
- ProInfo – Programa Nacional de Tecnologia Educacional;

- Conexão Educação;
- Consórcio Educar;
- Gestão de Ambientes de Informática Pedagógica;
- Portal Conexão Aluno e Portal Conexão Professor;
- Programa Intel Educar – Curso Fundamentos Básicos;
- Reforço Novo Enem;
- TV Escola;
- Um computador por Aluno – UCA.

É importante ressaltar que dos 90 programas, 34 são exclusivamente formação de professores, alunos, especialistas ou técnicos. Percebeu-se nesses programas que pelo fato do professor ser o principal agente propagador das ações educativas, tanto em sala de aula como fora dela, ele é o público alvo desses programas. Pois, dos 34 programas voltados para formação, 23 tem como público alvo o professor. Os programas estão voltados para o aperfeiçoamento do docente e abordam estratégias para integrar os recursos tecnológicos no ensino e aprendizagem.

A formação do docente por esses programas é considerada como primeira etapa no desenvolvimento das ações, as quais apresentam-se pelo uso e apropriação de NTICs na sala de aula. Alguns desses programas são de inclusão digital, serviço de atendimento ao cidadão, infraestrutura e o programa UCA. Um dos principais parceiros na implantação desses programas é o MEC, presente nas instituições de ensino superior, órgãos municipais, empresas privadas e órgãos estaduais (PROGRAMAS TIC EDUCAÇÃO, 2013).

Além dos programas, o perfil tecnológico dos estados deve propiciar condições de infraestrutura para a integração das NTICs na educação. Essas condições devem verificar as características de provimento, estrutura física e quais são os equipamentos necessários.

A pesquisa levantou dados sobre o número de escolas que possuem equipamentos como computador, câmera filmadora digital, máquina fotográfica digital, quadro interativo, projetor multimídia, TV analógica/digital e equipamento de rádio etc. Além disso, levantou os dados sobre uso ou não de internet nas escolas, tipo de conexão e os números de alunos por computador no Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Os computadores em sala de aula, *desktop* ou *notebooks*, estão acima dos 80% nos estabelecimentos estaduais de ensino nos Estados de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Pernambuco, Ceará e



Pará. Em relação ao acesso à internet as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste obtiveram o melhor percentual, segundo a pesquisa isso evidencia-se porque essas regiões possuem um bom desenvolvimento econômico em setores da indústria, serviço e comércio (PROGRAMAS TIC EDUCAÇÃO, 2013).

Portanto, a escola deve estar aberta a novos espaços de conhecimento, pois assim possibilitará maior acesso à informação *on-line* e poderá mudar seu interior e reorganizar seu espaço. Com essa reorganização a escola estará flexível para as mudanças, assim instituindo grupos colaborativos que priorizam a comunicação, minimizando a distância entre a instituição de ensino e a sociedade.

Além disso, as NTICs podem auxiliar as instituições de ensino na falta de laboratórios e poderão servir de apoio na comunicação entre os educadores, pais, especialistas, membros da comunidade e de outras organizações. (BRASIL, 2005).

## 2.2 OS LABORATÓRIOS NA FORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Atualmente, de acordo com alguns autores, o uso de diferentes tipos de laboratórios com pequeno custo é uma boa opção de uso. Pois em muitas instituições de ensino não possuem um laboratório equipado e preparado para o ensino da ciência e estudo da cultura científica. Além disso, as atividades que deveriam ser realizadas em um laboratório, para que alunos comprovassem teoria e prática, são substituídas pelas demonstrações dos professores em sala de aula (ALVES et al., 2013).

Os diferentes tipos de laboratórios citados anteriormente podem ser classificados como laboratórios de experimentação remota, laboratórios presenciais conhecidos também como “*hands-on*”, os laboratórios virtuais.

**Quadro 1: Tipos de Laboratórios**

Tipo de Laboratório	Definição
Hands-On	Os laboratórios "hands-on" envolvem processos reais e possuem duas características que os distinguem dos outros dois tipos de laboratórios: 1ª. Todos os equipamentos e dispositivos necessários para realizar as práticas estão fisicamente instalados. 2ª. Os estudantes que utilizam os dispositivos e equipamentos para realização das práticas estão fisicamente presentes no laboratório.
Simulação	Os laboratórios de simulação procuram imitar os experimentos reais. Toda a infra-estrutura necessária para os laboratórios não é real, porém simulada em computadores.
Remoto	Os Laboratórios de experimentação remota são caracterizados pela realidade mediada. São similares aos laboratórios para práticas presenciais, que necessitam de espaço, dispositivos e equipamentos, porém, nos laboratórios de experimentação remota os utilizadores efetuam as experiências mediante o controle de equipamentos e dispositivos separados geograficamente, ou seja, a realidade é mediada pela distância.

Fonte: SILVA (2006).

A seguir um detalhamento dos tipos de laboratórios.

### 2.2.1 Laboratórios Virtuais

Segundo Feisel e Roda (2005) e MA e NICKERSON (2013), o aluno tem a oportunidade de descobrir na simulação como é um laboratório físico e ainda interagir com equipamentos grandes, caros e perigosos, o que seria um pouco difícil em um laboratório presencial.

Por isso diversos autores acreditam que o acesso a um laboratório virtual é uma boa alternativa de uso. Vale destacar como um dos pontos importantes, a redução dos custos na utilização de um laboratório virtual. Nedic et al. (2013) destaca algumas vantagens de um laboratório virtual:

- Possibilita uma clareza nos conceitos estudados;
- Pode ser acessado de qualquer ambiente a qualquer hora;
- É possível interagir com os experimentos e manipular experimentos que poderia trazer algum risco se fosse manipulado presencialmente;
- Possibilita a realização de mais atividades com os alunos;
- É possível a utilização de diferentes ferramentas colaborativas;

- Possibilita ter novas experiências.

Conforme Nedic et al. (2013), utilizar os laboratórios virtuais em um ambiente virtual de aprendizagem é mais vantajoso, pois há possibilidade de controle de acesso e permite que os alunos possam interagir uns com os outros.

### **2.2.2 Laboratórios Remotos**

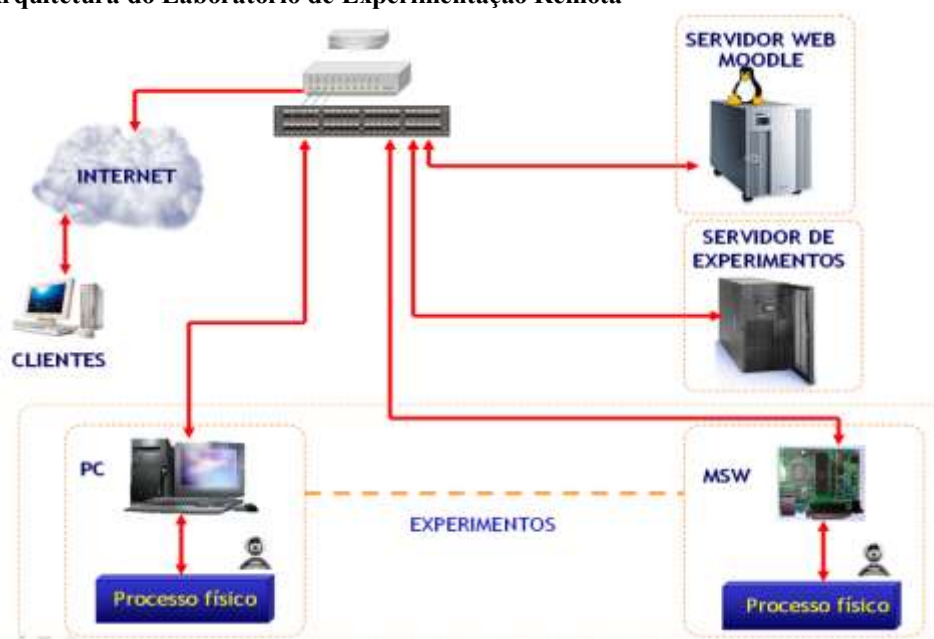
Os laboratórios remotos são elementos reais, o acesso a eles são virtuais e as experiências utilizadas nos laboratórios são reais. Através dos laboratórios as instituições de ensino podem realizar trabalhos e atividades online com os alunos. Estas atividades podem ser visualizadas através de um webcam no computador ou em um aparelho móvel. Ao mesmo tempo em que estejam manipulando os equipamentos, é possível visualizar o comportamento do sistema. Isso pode ser realizado independente do tempo e lugar do estudante. Além disso, a instituição também ganha financeiramente, pois não será necessário investimento em equipamentos para um laboratório presencial. (SILVA, 2006).

Além das vantagens citadas anteriormente Alves et al. (2013) destaca algumas vantagens com o uso do laboratório da experimentação remota:

- Laboratório disponível 24 horas por dia, com maior utilização dos equipamentos;
- Organização do tempo dos alunos e professores, além da organização na realização de trabalhos para os alunos;
- Possibilita a aprendizagem de maneira autônoma. Ao interagir com o experimento através da observação o aluno tem uma compreensão da situação;
- Permite ao aluno interação com uma situação real.

A figura 1 apresenta a arquitetura do Laboratório de Experimentação Remota (RExLab) da Universidade Federal de Santa Catarina.

**Figura 1: Arquitetura do Laboratório de Experimentação Remota**



Fonte: SILVA (2006, p. 134).

O iLab Central pode ser citado como um dos sistemas remotos mais eficientes. Esse laboratório foi contemplado pelo NMC Horizon Report por suas aplicações e pelo uso da computação em nuvem de uma maneira criativa. O iLab foi desenvolvido na Universidade de Northwestern em parceria com o MIT. Através do laboratório é possível que professores, alunos online ou não, museus e programas educacionais acessem os equipamentos utilizados pelos cientistas. Outro exemplo de laboratório remoto é o Ligo E-Lab onde alunos do Mississippi utilizam o laboratório para aprender sobre comprimentos de onda, de luz e as propriedades da energia. (JOHNSON et al., 2013).

Por meio de laboratórios para controle e automação de experiências, que necessitava do uso de equipamentos remotamente nas áreas de engenharia, iniciou-se a utilização da experimentação remota. Esses laboratórios são usados com muita frequência como complemento das aulas, principalmente nas aulas de ciências, tecnologia e engenharias. Pois o entendimento das aulas se torna complexo quando explicada apenas a teoria, necessitando da visualização e prática para um melhor entendimento. Desta forma, com a utilização da experimentação remota os estudantes podem observar os fenômenos e ter uma melhor absorção do conteúdo. Além dessa compreensão pode aumentar a motivação dos alunos e desenvolver habilidades na resolução de problemas (SILVA, 2006).

Com o uso dos laboratórios de experimentação remota é possível ter acesso a processos reais e interagir com eles. Dessa interação os próprios dados utilizados no experimento trazem a descoberta de novos resultados (CASSINI e PRATTICHIZO, 2003).

## 2.3 AMBIENTES VIRTUAIS COLABORATIVOS

Devido o aumento da banda larga em redes de comunicações, o aumento do poder computacional dos computadores e o crescente uso da internet entre as pessoas, por frequentemente estarem conectadas, possibilitou a implementação de ambientes virtuais distribuídos.

Esses ambientes virtuais são muito utilizados, eles disponibilizam atividades simuladas que são visualizadas por diferentes pessoas, de diferentes lugares do mundo. Elas estão conectadas através da rede e além de compartilhar informações, elas podem colaborar e interagir uma com as outras. (ROEHL, 1995).

Os ambientes virtuais podem ser utilizados nas diferentes áreas de ensino e possuem distintos objetivos como mostra a seguir:

- Ambiente interativo com a possibilidade de realização de atividades práticas em laboratório apoiadas pela parte teórica;
- Desperta nos alunos maior interesse para aulas nos laboratórios;
- Contribui para que os professores possam repassar seu conhecimento, através da troca de experiências nos laboratórios;
- Disponibiliza um ambiente compartilhado para simulações;
- Possibilita ao aluno um ambiente colaborativo para divulgar suas experiências com a simulação e o diálogo.

O uso dos laboratórios virtuais não presencialmente por parte dos usuários nos sistemas de instrumentação e outros recursos dos laboratórios, podem aumentar o acesso remoto com um menor custo pessoal, na manutenção e deslocamentos de recursos e na gestão. (PALADINI, 2008).

## 2.4 MOODLE

Existem muitos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) com diversos recursos que possibilitam a criação de cursos online. Pode-se citar o moodle, que é o acrônimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmica Orientada a Objetos). Esse ambiente é conhecido como Learning Management System (LMS) ou Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) (MOODLE, 2013).

O moodle foi criado por Martin Dougiamas, em 1999, ele foi administrador do software WebCT na Universidade Tecnológica de Curtin na Austrália. A ideia do autor era criar um ambiente online, um ambiente colaborativo, onde os alunos pudessem compartilhar informações e trocar experiências (SILVA, 2011).

Desde o início da sua criação, o moodle se baseia em dois paradigmas de aprendizagem. O paradigma construcionista social e o sócio-construtivista. O primeiro baseia-se que a colaboração com os demais participantes é a chave para a construção do conhecimento, pois acaba favorecendo ambas as partes, quando criador e receptor das informações. E o segundo sócio-construtivista, o aluno é o principal autor, com as suas próprias experiências e interações no ambiente é que irá construir sua aprendizagem (SOUZA, 2012).

Conforme Silva (2011) o moodle é um dos ambientes que mais cresce na modalidade online na educação e também em qualidade, ele é de fácil utilização e as pessoas não precisam ser experientes em programação ou webdesign.

O moodle é um aplicativo web gratuito onde os profissionais da educação podem utilizar para criar sites dinâmicos de aprendizado. Para criação desses ambientes de aprendizado, o moodle possui diversas ferramentas que podem complementar os cursos e ainda proporcionar interação entre os participantes. Essa interação pode ser através de e-mail, fórum, chat, blog, etc. O quadro 2 apresenta alguns dos recursos disponíveis no moodle.

**Quadro 2: Recursos do Ambiente Moodle**

✓ Criar páginas de texto	✓ Criar Wikis
✓ Criar páginas Web	✓ Avaliar o curso e os alunos
✓ Criar Questionários	✓ Atribuir notas e feedbacks
✓ Criar diretórios de arquivos	✓ Oficinas/Workshops
✓ Criar Fóruns	✓ Transformar arquivos para o formato SCORM
✓ Criar Chats	✓ Fazer pesquisa de Opinião
✓ Criar Tarefas	✓ Adicionar e gerenciar participantes e grupos
✓ Criar links para arquivos ou endereços na Web	✓ Monitorar a participação dos alunos (acompanhamento das atividades, logs, etc.)
✓ Criar lições	✓ Criar logins de acessos
✓ Criar Glossários	✓ Interagir com o curso (mensagens, fóruns, chats, feedbacks, etc.)
✓ Criar Enquetes	✓ Fazer a gestão de notas de trabalhos e avaliações.

Fonte: SILVA (2006).

Os cursos podem ser totalmente on-line ou apenas para manter um contato com os participantes, os quais são conhecidos como blended learning, ou seja, combina estudo presencial com estudo à distância.

Uma das vantagens da utilização do ambiente do moodle é a possibilidade de realizar alterações no seu código e assim adaptar o ambiente de acordo com a necessidade (MOODLE, 2013).

O moodle é usado em muitas instituições de ensino, em cursos de modalidade à distância e pelas empresas, provavelmente, pela facilidade de utilização, por sua interface de navegação simples e pela compatibilidade com vários sistemas operacionais (SOUZA, 2012).

### 3 AMBIENTE IMPLEMENTADO PARA VALIDAÇÃO DA PROPOSTA

O ambiente implementado para validação da proposta foi o Moodle do RexLab. O RexLab surgiu em 1997, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com parceria de 12 Universidades em 5 países diferentes. Abaixo a figura 2 da tela inicial da página do RexLab.

Figura 2: Tela Inicial do REXLab



Fonte: <http://rexlab.ufsc.br> (2013).

Antes de criar o curso no Moodle foram realizadas reuniões com o professor da disciplina de Física para verificar sobre o assunto que estava sendo estudado e qual experimento remoto seria disponibilizado. A partir dessa análise criou-se o curso no Moodle denominado ‘A utilização da Experimentação Remota como Apoio as aulas de Física no Ensino Privado’, como mostra figura abaixo.



**Quadro 3: Criação de cursos no Moodle**

<b>A Utilização da Experimentação Remota como Apoio as aulas de Física no Ensino Privado</b> Tutor: Silvana Pires Tutor: Juarez Bento da Silva	Este curso faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso de Silvana Pires da Silva é Orientado pelo Profº Juarez Bento e desenvolve um trabalho do uso da Experimentação Remota como apoio as aulas de Física no Ensino Privado.
<b>Monitoria Virtual de Física</b> Tutor: Liliane de Bitencourt Comicioli Tutor: Joelma Silveira Tutor: Simone Bilessimo	TCC de Liliane Comicioli
<b>Experimentação Remota como Apoio ao Ensino de Física na Escola Básica</b> Tutor: Akassio Miranda Silva Tutor: Administrador Usuário Tutor: Manlia Matias Kesterling Tavares	Este curso faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso de Manlia Matias Kesterling Tavares é Orientado pelo Profº Juarez Bento e desenvolve um trabalho do uso da Experimentação Remota como apoio ao Ensino de Física na Escola Básica.

Fonte: <http://rexlab.ufsc.br> (2013).

Algumas configurações são necessárias para criar o curso, como o número de semanas para ser visualizado no curso, o período de inscrição, aviso de encerramento de inscrição, entre outras funcionalidades. Também é possível inserir comentários sobre o curso, como mostra no lado direito do quadro 3 acima.

Para inserir questionários no curso, existe a opção ‘Acrescentar atividade’, além dessa opção, é possível incluir apresentações de Power Point ou pdf na opção ‘Link a um arquivo ou site’.

No modelo da tela do curso, quadro 4, é possível verificar que há muitas opções a serem exploradas. Na aba administração está disponível a edição do curso, podem-se desempenhar funções dentro do ambiente, realizar backup, gerar relatórios entre outros. Na aba atividades estão disponíveis as ferramentas como os chats, enquetes, fóruns, questionários e outros recursos.

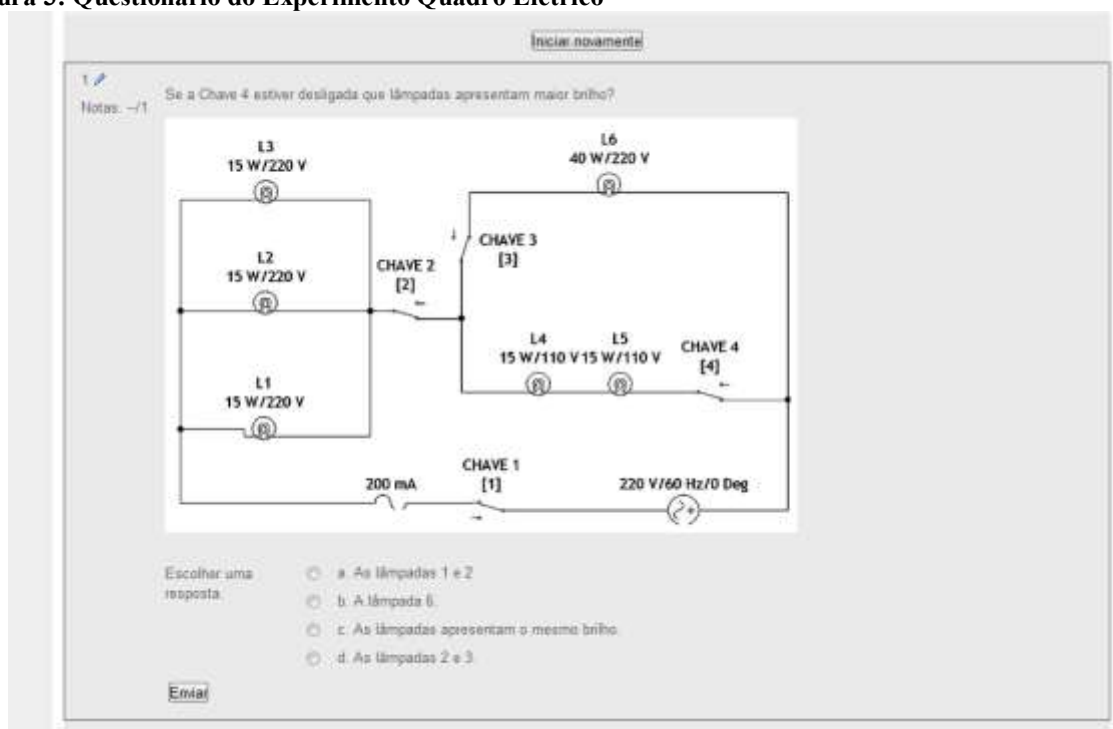
Quadro 4: Curso de TCC/Estágio no RExLab

The screenshot displays the Moodle interface for the 'Curso de TCC/Estágio no RExLab'. The course title is 'Utilização da experimentação remota como Apoio as aulas de Física no ensino privado'. The left sidebar includes sections for 'Atividades' (Chats, Enquetes, Fóruns, Questionários, Recursos), 'Pesquisar nos fóruns' (with a search bar and 'Pesquisa Avançada' link), 'Administração' (with links like 'Ativar edição', 'Configurações', 'Designar funções', etc.), and 'Categorias de Cursos' (Projetos de Pesquisa, Projetos de Extensão, Publicações, Atividades - Bolsistas). The main content area shows a welcome message from the 'Equipe RExLab' and a list of activities. The first activity is 'Seja bem-vindo ao curso.' and the second is 'Experimento de Física Quadro Elétrico:'. The second activity includes details about the experiment, its function, and a list of materials and activities. The right sidebar shows 'Próximos Eventos' (None), 'Calendário' (None), and 'Atividade recente' (Activity from Saturday, 24 August 2013, 10:55).

Fonte: <http://rexlab.ufsc.br> (2013).

Na figura 3, o exemplo de uma das perguntas do questionário disponível no moodle.

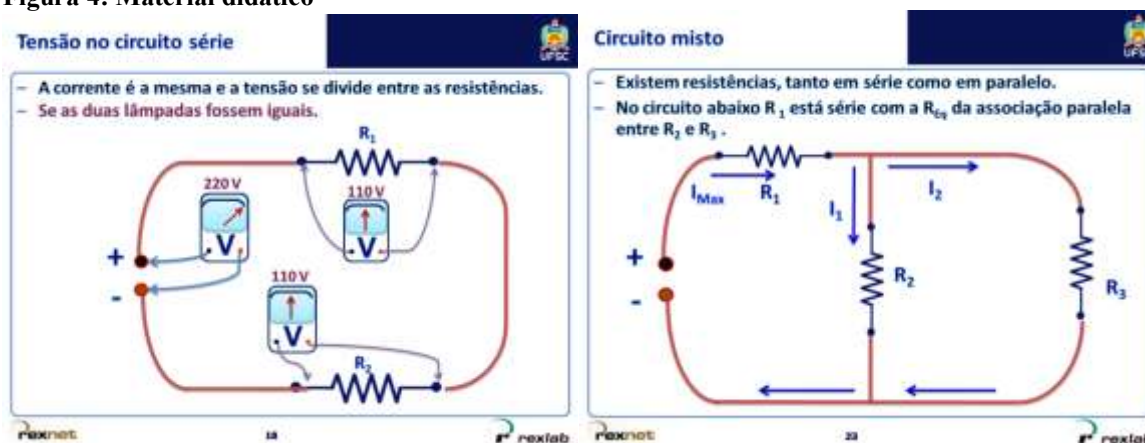
Figura 3: Questionário do Experimento Quadro Elétrico



Fonte: <http://rexlab.ararangua.ufsc.br/> (2013).

A figura 4 apresenta parte do material didático disponibilizado no ambiente virtual.

Figura 4: Material didático



Fonte: <http://rexlab.ararangua.ufsc.br/> (2013).

Na figura 5, a imagem do experimento remoto de física que foi utilizado para essa pesquisa, o mesmo está disponível no ambiente do curso. Para inserir o experimento no Moodle, ir 'Acrescentar um recurso' e escolher a opção 'Link a um arquivo ou site' e adicionar a URL da página do experimento.

**Figura 5: Experimento do Quadro Elétrico**



Fonte: <http://rexlab.ararangua.ufsc.br/> (2013).

## 4 METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Segundo Gil (2010), o trabalho consiste em uma pesquisa aplicada, pois tem por objetivo resolver problemas da sociedade.

Parte dessa pesquisa é integrante de estudos que havia sido efetuado ou está em andamento pela equipe do RExLab, da qual a autora faz parte, fato que pode ser comprovado em publicações e apresentações de trabalhos em eventos nacionais e internacionais.

O projeto será desenvolvido em três etapas denominadas: Fase Preparatória, Fase de Realização e Fase de Operação. Estas três fases são caracterizadas como “3C”: contextualizar, conduzir, concluir e serão decompostas em etapas inspiradas no método MERISE (Méthode d'Études et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise). Este método é aplicado para concepção, desenvolvimento e realização de projetos informáticos (AVISON, 1991).

### 4.1. FASE PREPARATÓRIA

Esta fase contemplou o desenvolvimento de uma pesquisa a fim de buscar entender como alunos percebem a integração das NTICs a partir da utilização da experimentação remota em suas atividades de ensino e aprendizagem.

Na primeira etapa, os dados quantitativos da escola privada foram coletados através do levantamento dos questionários “Perfil dos Alunos” e “Experiência de Ensino”, no segundo semestre de 2013. Os itens utilizados no questionário “Experiência de Ensino” foram dispostos em uma escala Likert de cinco pontos, para mensurar a extensão em que os participantes concordavam ou não com as declarações sobre o uso da experimentação remota em sua experiência de ensino e aprendizagem.

Além da contextualização proporcionada pela pesquisa acima proposta esta fase também contemplou os requerimentos e as especificações do projeto e as tecnologias de software e de hardware envolvidas a fim de garantir a relevância de sua implementação e o alcance ao objetivo traçado. Também foram alocados os recursos necessários para a execução do projeto que qualificamos nesta fase como “anteprojeto” que foi concluída com a

disponibilização da documentação do projeto em formato digital em sítio web específico do projeto. Em relação aos objetivos do projeto esta fase também visou:

- Definição dos termos gerais do projeto: foram definidos os papéis dos participantes, o cronograma de execução do projeto, foram verificados os recursos existentes e alocados os recursos para a execução do projeto.
- O estudo por domínio: nesta etapa do projeto a ideia era chegar a um esboço do ambiente virtual implementado.

Nesta fase foram realizadas reuniões com o professor da disciplina de Física na escola de execução do projeto a fim de definir ou validar os experimentos que seriam utilizados. Após a escolha do experimento foi realizada a apresentação do ambiente virtual implementado, que teve como objetivo proporcionar informações para dar suporte aos aspectos tecnológicos e pedagógicos, bem como dispor dos materiais utilizados, na disciplina de Física, do Ensino Médio, em escola da rede privada de ensino.

#### 4.2. FASE DE REALIZAÇÃO

A “Fase de Realização” é a fase operacional do detalhamento, do desenvolvimento e da implementação do projeto. Nesta fase foi efetuada a montagem, instalação, configuração e programação dos dispositivos de hardware para monitoramento e controle dos experimentos remotos.

Além disso, foi definido junto com o professor o plano de aula com a inserção das novas tecnologias e disponibilizado no ambiente virtual, o experimento remoto e atividades de apoio sobre o experimento do quadro elétrico.

#### 4.3. FASE DE OPERAÇÃO

Nesta fase os recursos foram disponibilizados ao professor e aos alunos. A disponibilização destes recursos teve por finalidade proporcionar informações relevantes para dar suporte tecnológico e pedagógico do modelo proposto.

No segundo semestre de 2013 foram recolhidos os emails dos alunos e do professor da turma do terceiro ano, do Ensino Médio, da disciplina de Física. Estes emails foram cadastrados no ambiente virtual (Moodle). Neste ambiente estão disponíveis atividades, questionários e materiais didáticos sobre o experimento remoto, além do acesso ao experimento do quadro elétrico.

Foi realizada uma apresentação do RExLab aos alunos, nesta apresentação tinha os projetos e parceiros do RExLab, além de todos os experimentos do laboratório. O ambiente virtual (Moodle) foi apresentado em aula para o professor e para os alunos.

A aplicação do questionário “Perfil dos Alunos” foi realizada pela autora em sala de aula, já o questionário “Experiência de Ensino” foi realizado pelo professor da disciplina de Física em laboratório de informática da escola, bem como o acesso ao experimento remoto.

Ainda nesta fase foi desenvolvido durante esta fase a “Análise de Resultados”. Na análise dos resultados foram desenvolvidos estudos de coleta, tabulação, análise e interpretação dos dados do presente projeto. A coleta de dados e informações foi efetuada da análise documental da interação dos alunos com os recursos disponibilizados. Esses dados foram analisados com a finalidade de avaliar os graus de utilização e satisfação com o ambiente implementado.

#### 4.1 OBJETIVOS E PERGUNTAS DA PESQUISA

O objetivo dessa pesquisa foi desenvolver e implementar um ambiente virtual de formação baseado no uso da experimentação remota para utilização em aulas de Física através da internet na Educação Básica, em escola da rede privada de ensino e comparar os dados obtidos com uma instituição pública, a fim de buscar entender como alunos percebem a integração das NTICs a partir da utilização da experimentação remota em suas atividades de ensino e aprendizagem. A resposta para pergunta principal foi estruturada a partir de outras quatro específicas. São elas:

1. As NTICs podem ajudar, em particular a experimentação remota, a aumentar a qualidade da formação prática dos alunos nas disciplinas de física?
2. Como os alunos das disciplinas de física nas escolas pesquisadas descrevem a integração da experimentação remota nos processos de ensino e de aprendizagem?

3. Que dificuldades têm estes alunos quando tratam de integrar a experimentação remota em suas atividades de ensino?
4. Existe diferença de percepção entre os alunos da escola da rede pública e da rede privada?

#### 4.2 PARTICIPANTES

Os participantes dessa pesquisa foram 27 alunos do terceiro ano do Ensino Médio do período matutino, da disciplina de Física na rede privada de ensino. A escola está localizada no município de Araranguá no estado de Santa Catarina.

#### 4.3 INSTRUMENTOS

Foi implementado um curso no ambiente virtual de aprendizagem, o Moodle do RExLab. Nesse curso foi disponibilizado recursos como materiais didáticos sobre o experimento remoto do Quadro Elétrico, além de questionários sobre o experimento.

Para a coleta de dados da pesquisa foram implementados dois questionários, os quais foram elaborados em projetos realizados no RExLab. O questionário intitulado “Perfil dos Alunos” (Anexo 1), composto por 10 itens, foi aplicado com o objetivo de conhecer as principais características dos alunos que participaram da pesquisa. O segundo questionário denominado “Questionário - Experiência de Ensino” (Anexo 2) teve como objetivo retratar a percepção dos alunos em relação ao uso da experimentação remota em suas atividades de ensino e aprendizagem na disciplina de física. O questionário contém vinte questões dispostas em uma escala Likert de cinco pontos, para avaliar a extensão em que os participantes concordavam ou não com as declarações sobre o uso da experimentação remota em sua experiência de ensino e aprendizagem.

Para a comparação dos dados foi utilizado o trabalho de conclusão de curso de Marília Matias Kesting Tavares, do curso de TIC do projeto “Informática na educação: ensinar e aprender com o uso dos laboratórios de experimentação remota”. Este projeto foi



executado em uma escola pública, da rede estadual de educação no estado de Santa Catarina, localizado no município de Itapema.

#### 4.5 PROCEDIMENTOS: COLETA DE DADOS

A pesquisa foi realizada a partir de uma coleta de dados quantitativa e posteriormente a tabulação e interpretação dos dados. Os dados quantitativos, da escola da rede privada, foram coletados através do levantamento dos questionários “Perfil dos Alunos” e “Experiência de Ensino”, no segundo semestre de 2013. Os dados coletados de Tavares (2013) foram da escola pública, da rede estadual de ensino no município de Itapema/SC e foram aplicados a duas turmas que totalizaram 50 alunos do terceiro ano do Ensino Médio, período noturno, em disciplinas de Física. Os dados da rede privada foram recolhidos a partir de um grupo de 27 alunos, tanto os dados da escola pública como da escola privada foram alunos do terceiro ano do Ensino Médio nas disciplinas de Física.

O questionário “Perfil dos alunos” foi aplicado em aula presencial em que foi realizada uma apresentação do ambiente virtual de aprendizagem. Nesse ambiente estavam disponíveis os materiais didáticos sobre o conteúdo de física (circuito elétrico e paralelo), com o objetivo de oferecer ao aluno uma breve revisão para realização das atividades no moodle sobre o experimento.

Após a apresentação foi entregue o questionário impresso aos alunos. O segundo questionário “Experiência de ensino” ficou com o professor da disciplina de Física, o qual entregaria aos alunos depois que realizassem o acesso ao ambiente virtual de aprendizagem. No ambiente virtual de aprendizagem os alunos realizaram atividades e o acesso ao experimento remoto. Os dados após coletados foram incluídos ao curso no moodle, pois assim seria possível gerar relatórios dos dados dos alunos, como também os dados de acesso ao experimento remoto.

#### 4.6 PROCEDIMENTOS: ANÁLISE DE DADOS

Na análise dos dados as respostas foram avaliadas qualitativamente para obtenção de uma compreensão da percepção geral dos estudantes a respeito do uso da experimentação remota no processo de ensino e aprendizagem.

## 5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS: ESCOLA DA REDE PRIVADA DE ENSINO

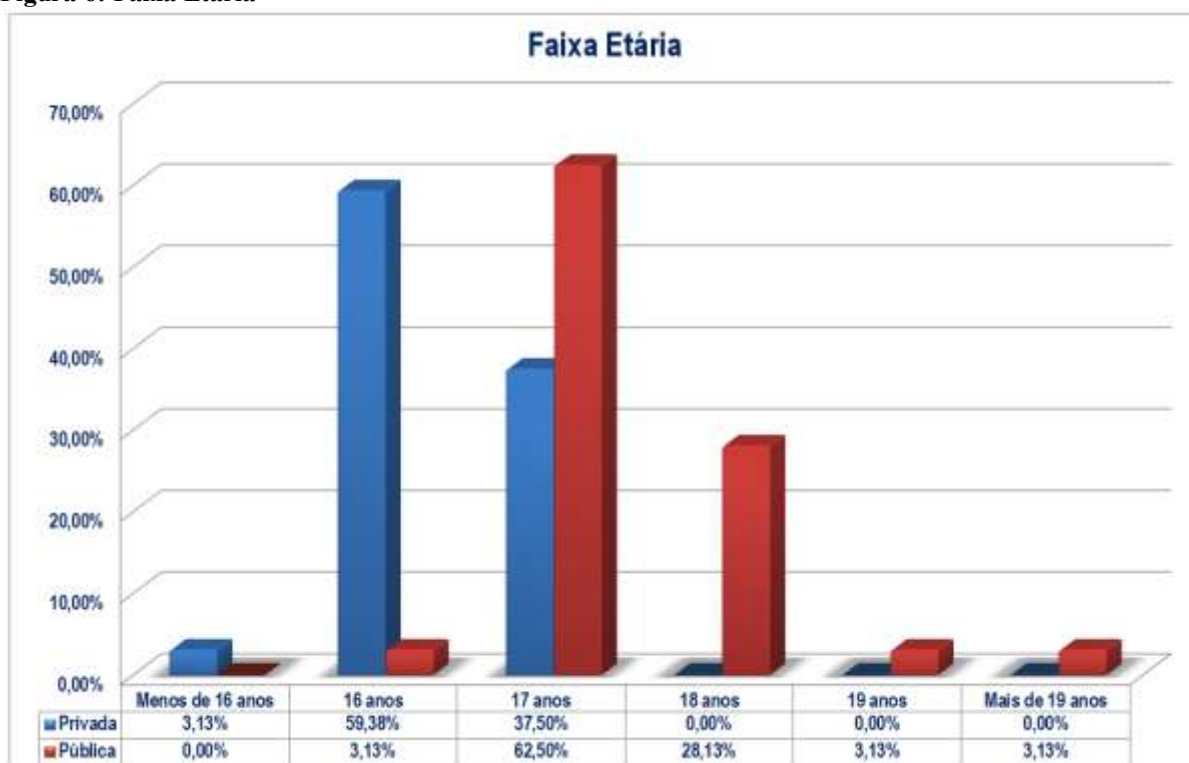
O estudo a seguir mostrará o detalhamento da análise e da interpretação dos dados obtidos nas escolas das redes pública e privada de ensino por meio da aplicação dos questionários “Perfil dos Alunos” (Anexo 1), composto por 10 itens, foi aplicado pela autora com o objetivo de conhecer as principais características dos alunos que participaram da pesquisa e do segundo questionário denominado “Questionário - Experiência de Ensino” (Anexo 2) implementado com vinte questões que buscaram reconhecer os escores médios em uma escala Likert de cinco valores. O questionário “Experiência de Ensino” foi aplicado pelo professor da escola da rede privada junto a 27 alunos do terceiro ano do Ensino Médio na disciplina de Física.

Em relação aos da escola da rede pública vamos nos valer dos dados coletados por Marília Matias Kesting Tavares e apresentados no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de TIC denominado “INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: ENSINAR E APRENDER COM O USO DOS LABORATÓRIOS DE EXPERIMENTAÇÃO REMOTA”. A pesquisa realizada na rede privada contou com a participação de duas turmas, uma com 26 alunos matriculados e outra com 24, do período noturno do terceiro ano do ensino médio, de uma escola pública, da rede estadual de educação do Estado de Santa Catarina, localizada no município de Itapema, tendo sido iniciada em meados de setembro e término na primeira semana de dezembro de 2012. Nas seções que seguem serão interpretadas as respostas obtidas nos questionários efetuando correlação entre as duas fontes de dados.

### 5.1 DADOS SOBRE O PERFIL DOS ALUNOS

A **figura 6** apresenta a distribuição dos alunos que participaram das duas experiências por faixa etária. Percebe-se que 96,88% dos alunos da escola da rede privada estavam na faixa 16-17 anos (média de 16,34 anos) e na escola da rede pública 90,63% da faixa 17-18 anos (média de 17,47 anos).

Figura 6: Faixa Etária



Fonte: Elaborada pela autora

A **figura 7** apresenta a distribuição dos alunos que participaram das duas experiências por gênero. Na escola da rede privada 56,25% são do sexo feminino e na escola da rede pública este percentual foi de 50,00%.

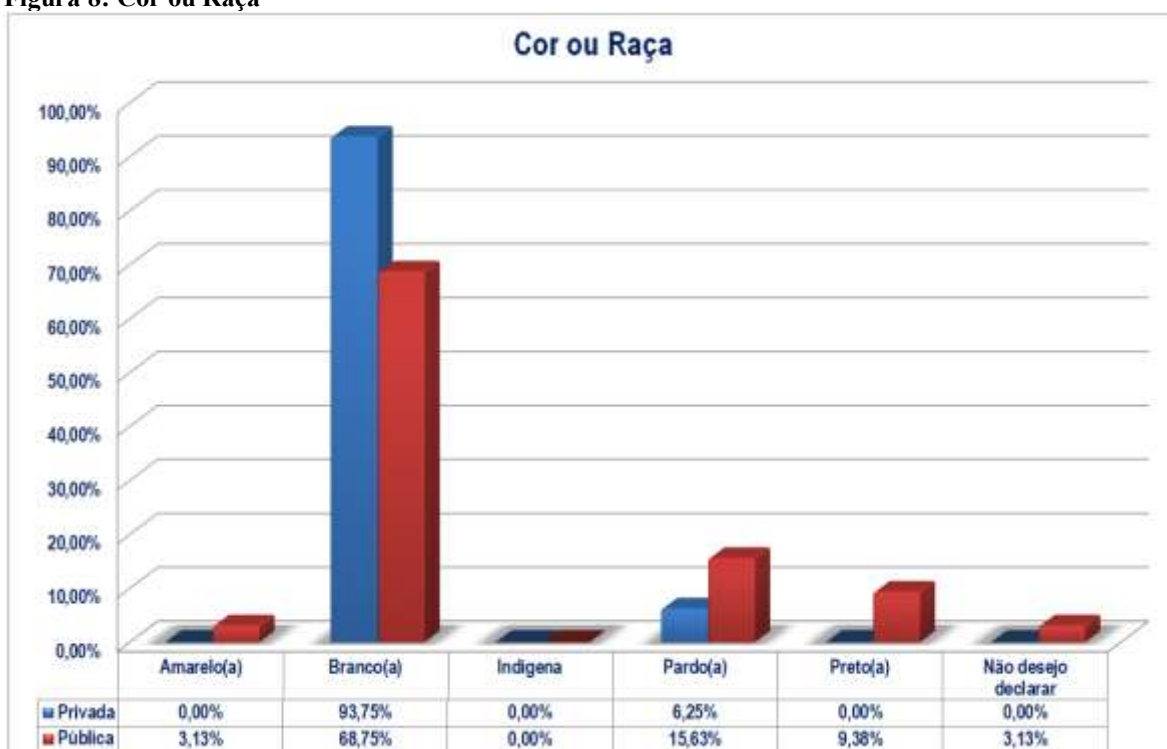
Figura 7: Quanto ao gênero



Fonte: Elaborada pela autora

A **figura 8** apresenta a distribuição dos alunos que participaram das duas experiências quanto à cor ou raça. Na escola da rede privada 93,75% se autodeclararam brancos e 6,25% pardos na escola da rede pública 68,75% se autodeclararam brancos, 15,63% pardos, 9,38% pretos e 3,13% amarelos.

**Figura 8: Cor ou Raça**



Fonte: Elaborada pela autora

A **figura 9** apresenta a distribuição dos alunos que participaram das duas experiências quanto ao trabalho, ou seja, os alunos foram questionados se exerciam alguma atividade profissional. Na escola da rede privada 87,50% declararam não exercer qualquer tipo de atividades na escola da rede pública 87,50% declaram exercer algum tipo de atividades profissional sendo que 68,75% declarou que trabalha em tempo integral com carga horária superior a 30h semanais.

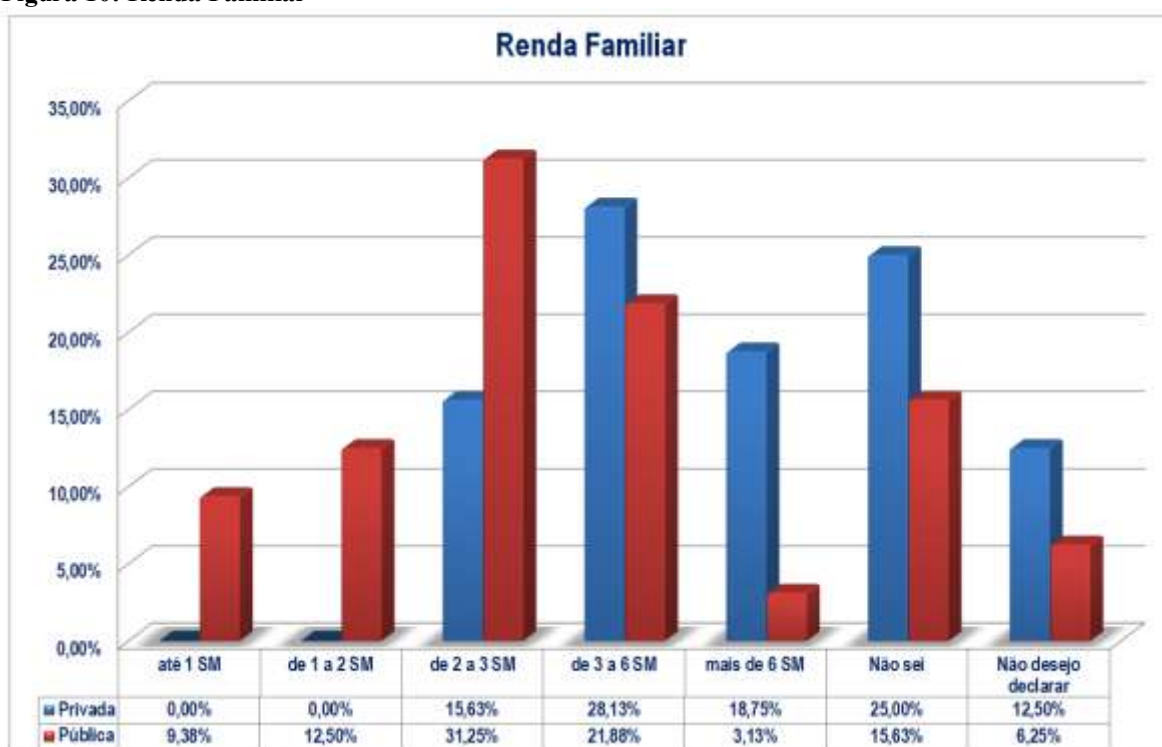
**Figura 9: Quanto ao trabalho**



Fonte: Elaborada pela autora

A **figura 10** apresenta a distribuição dos alunos que participaram das duas experiências quanto à renda familiar. Na escola da rede privada 15,63% declararam ter renda familiar até 3SM para 53,13% na mesma faixa da escola da rede pública.

Figura 10: Renda Familiar



Fonte: Elaborada pela autora

A **figura 11** apresenta a distribuição dos alunos que participaram das duas experiências quanto à dependência administrativa da escola na qual frequentou o Ensino Médio. Dos pesquisados 93,76% assinalaram que sempre cursaram o Ensino Médio na rede privada e na escola da rede pública 90,63% afirmaram que cursaram neste tipo de escola.

**Figura 11: Escola que cursou por dependência administrativa**



Fonte: Elaborada pela autora

A **figura 12** apresenta as respostas dos alunos em relação a disponibilidade de microcomputador em seus domicílios. Na rede privada 100% dos alunos afirmaram dispor de computador em seus domicílios e na rede pública este valor ficou 87,50%.

**Figura 12: Computador no domicílio**

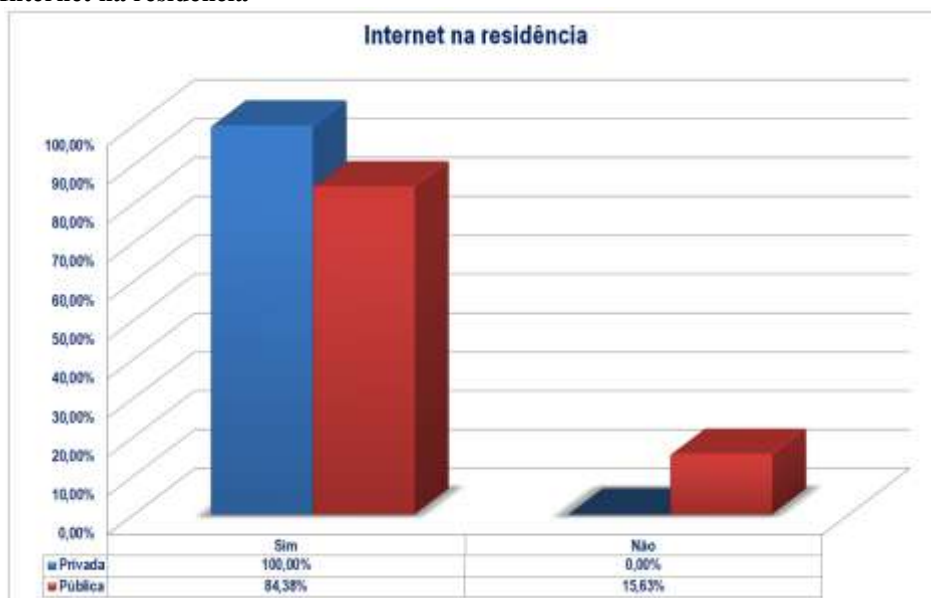


Fonte: Elaborada pela autora



A **figura 13** apresenta as respostas dos alunos em relação ao acesso a Internet em seus domicílios. Na rede privada 100% dos alunos afirmaram dispor de computador em seus domicílios e na rede pública este valor ficou 84,38%.

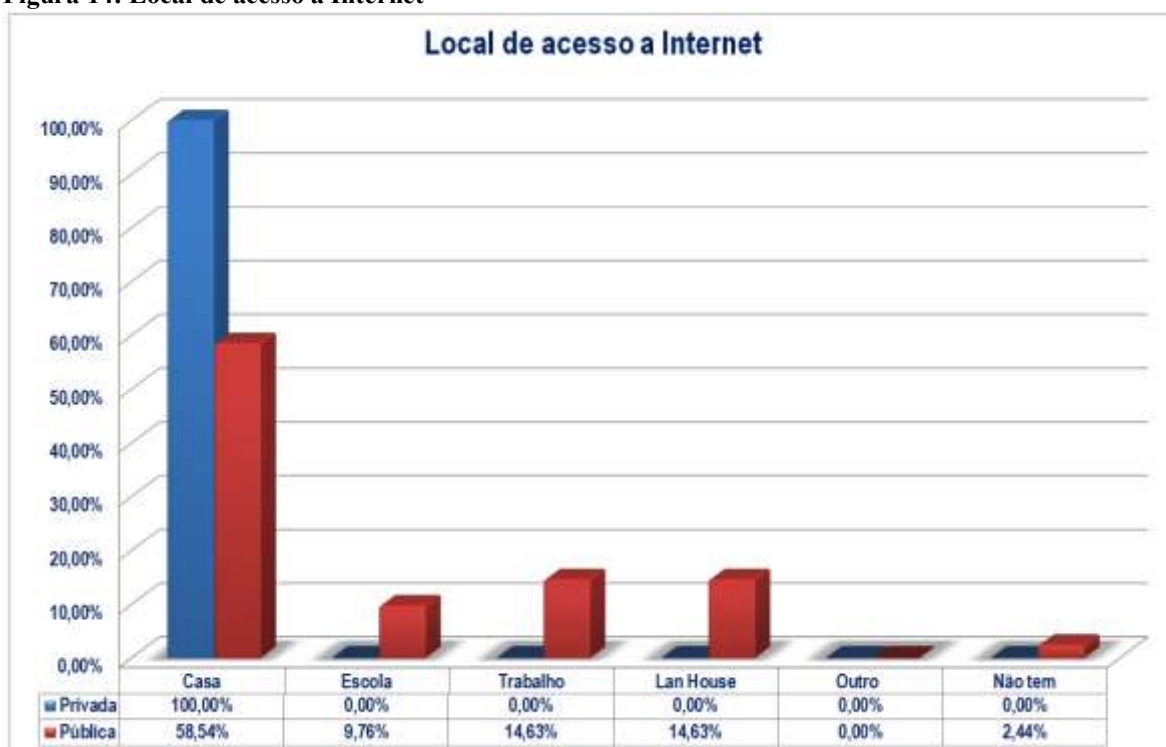
**Figura 13: Internet na residência**



Fonte: Elaborada pela autora

A **figura 14** apresenta as respostas dos alunos em relação ao local preferencial de acesso a Internet. Na rede privada 100% dos alunos afirmaram acessam a Internet preferencialmente e suas residências e na rede pública este valor ficou 58,54%.

Figura 14: Local de acesso a Internet



Fonte: Elaborada pela autora

A partir dos dados apresentados e de forma resumida é possível afirmar que:

- Os alunos do terceiro ano do Ensino Médio da escola pesquisada da rede pública têm em média 1,13 de idade a mais que os alunos pesquisados na rede privada;
- Existe percentual similar em relação ao sexo, pois, na escola da rede privada 56,25% são do sexo feminino e na escola da rede pública este percentual foi de 50,00%;
- Os alunos da escola da rede pública trabalham e os da rede privada não, pois, na escola da rede privada 87,50% declararam não exercer qualquer tipo de atividades na escola da rede pública 87,50% declaram exercer algum tipo de atividades profissional sendo que 68,75% declarou que trabalha em tempo integral com carga horária superior a 30h semanais;
- Os alunos da escola da rede privada estão inseridos em grupos com maior renda familiar, pois, na escola da rede privada 15,63% declararam ter renda familiar até 3SM para 53,13% na mesma faixa da escola da rede pública;
- Em relação a disponibilidade de computador em seus domicílios os percentuais são significativos nos dois casos analisados, pois, na rede privada 100% dos alunos afirmaram dispor de computador em seus domicílios e na rede pública este valor ficou 87,50%;

- De forma similar a disponibilidade de acesso a Internet nos domicílios, pois, na rede privada 100% dos alunos afirmaram dispor de computador em seus domicílios e na rede pública este valor ficou 84,38%;
- Em relação ao uso da Internet na rede privada 100% dos alunos afirmaram acessam a Internet preferencialmente e suas residências e na rede pública este valor ficou 58,54%.

## 5.2. DADOS SOBRE A EXPERIÊNCIA DE ENSINO

O segundo questionário intitulado “experiência de ensino” compreendeu 20 questões (Anexo 2) construídas seguindo o modelo de uma escala aditiva tipo Likert. A escala Likert é uma escala ordinal e como tal não mede o quanto uma atitude é mais ou menos favorável, ou seja, se uma pessoa obtém uma pontuação máxima em uma escala, não significa que sua atitude em relação ao fenômeno medido seja o dobro do que a de outro indivíduo que obtenha a metade dos pontos, porém nos informa que o indivíduo que obtém a pontuação máxima tem uma atitude mais favorável do que aquele que alcançou a metade.

Apesar desta limitação, a escala Likert tem a vantagem de que é fácil de ser construída e aplicada, e, além disso, proporciona uma boa base para uma primeira classificação dos indivíduos em relação à característica que se está medindo. Nas questões que seguem os itens das respostas foram avaliados com pesos de 1 a 5. Os entrevistados expressaram seu nível de aceitação ou de rejeição a partir de uma escala que contou com 5 valores numéricos com pontuações assim definidas:

- Concorda Totalmente: 5
- Concorda em parte: 4
- Neutro: 3
- Desaprovo em parte: 2
- Desaprovo Totalmente: 1

Para a análise dos resultados foi realizada uma abordagem quantitativa para estabelecer o valor médio dos escores para o questionário que utilizou escala de Likert de cinco pontos a fim de mensurar o grau de concordância dos alunos com as atividades

realizadas. Para verificação quanto à concordância ou discordância das questões avaliadas, através do escore médio da pontuação atribuída às respostas, os valores menores que três foram considerados como discordantes e, maiores que 3, como concordantes onde o valor exatamente três foi considerado “indiferente” ou “sem opinião”, sendo o “ponto neutro”, equivalente aos casos em que os respondentes deixaram em branco.

As 20 questões formuladas buscaram a indicação do grau de concordância ou discordância, com declarações relativas à utilização dos Experimentos Remotos sobre sua contribuição ou não no processo de ensino e aprendizagem.

Os escores apurados para as 20 questões de acordo com a Escala de Likert (em um intervalo de 1 a 5) nas turmas analisadas foi de 3,72 (Desvio Padrão (DP) = 0,30) na escola da rede privada e de 3,88 (Desvio Padrão (DP) = 0,21) na escola da rede pública.

A maior média de pontuação na escola da rede privada foi para a questão nº 17 que buscou saber se os “Laboratórios de experimentação remota possibilitam experiências de aprendizagem para além das salas de aula” com escore de 4,13 e o menor escore foi para a questão nº 20 que perguntou se “o ambiente virtual de aprendizagem é uma ferramenta importante para a interação entre os alunos” com 2,97. Em relação a escola da rede pública o maior escore foi para as questões de nº 1 e nº 6 com escore médio de 4,25. A questão nº 1 buscou saber se “a possibilidade de visualizar e controlar os experimentos remotos de qualquer lugar é um fator importante” e a nº 6 se a experimentação remota é um recurso de “possibilidade e oportunidade de reforçar o conhecimento teórico”. A seguir estaremos analisando individualmente as 20 questões.

O quadro nº 5 apresenta os resultados para a questão nº 1, que questiona se a possibilidade de visualizar e controlar os experimentos remotos de qualquer lugar é um fator importante. Em relação a rede privada 71,88% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 81,25%. Em relação ao escore médio os alunos da rede pública manifestaram uma atitude mais positiva apresentando escore 4,25 para 3,84 da rede privada.

**Quadro 5: Visualizar e controlar experimentos**

A possibilidade de visualizar e controlar os experimentos remotos de qualquer lugar é um fator importante?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	50,00%	2,50	50,00%	2,50
Concordo em Parte	21,88%	0,88	31,25%	1,25
Neutro	3,13%	0,09	15,63%	0,47
Desaprovo em Parte	12,50%	0,25	0,00%	0,00
Desaprovo Totalmente	12,50%	0,13	3,13%	0,03
Total	100,00%	3,84	100,00%	4,25

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 2 os alunos foram questionados se “A flexibilidade de acesso é um ponto positivo, pois você pode acessar a qualquer hora de qualquer local”. Os alunos da rede privada manifestaram uma atitude levemente mais positiva apresentando escore 3,94 para 3,88 da rede pública, **Quadro 6**. Na rede privada 78,13% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 71,88%. Cabe lembrar 84,38% manifestou dispor de acesso a Internet em suas residências e que 58,54% acessam a rede preferencialmente em suas residências.

**Quadro 6: Flexibilidade de acesso**

A flexibilidade de acesso é um ponto positivo, pois você pode acessar a qualquer hora de qualquer local?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	59,38%	2,97	31,25%	1,56
Concordo em Parte	18,75%	0,75	40,63%	1,63
Neutro	0,00%	0,00	18,75%	0,56
Desaprovo em Parte	0,00%	0,00	3,13%	0,06
Desaprovo Totalmente	21,88%	0,22	6,25%	0,06
Total	100,00%	3,94	100,00%	3,88

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 3 os alunos foram questionados se “Democratiza o acesso a práticas laboratoriais, considerando que algumas escolas não possuem laboratórios físicos”. Na rede

privada 75,00% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 53,13%. Os alunos da rede privada manifestaram uma atitude levemente mais positiva apresentando escore 3,91 para 3,72 da rede pública, conforme **Quadro 7**.

**Quadro 7: Democratização do acesso**

Democratiza o acesso a práticas laboratoriais, considerando que algumas escolas não possuem laboratórios físicos?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	43,75%	2,19	28,13%	1,41
Concordo em Parte	31,25%	1,25	25,00%	1,00
Neutro	6,25%	0,19	37,50%	1,13
Desaprovo em Parte	9,38%	0,19	9,38%	0,19
Desaprovo Totalmente	9,38%	0,09	0,00%	0,00
Total	100,00%	3,91	100,00%	3,72

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 4 os alunos foram questionados se “o experimento remoto permite um estudo mais autônomo”. Na rede privada 68,75% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 68,76%. Quanto aos escores médios os alunos da rede pública manifestaram uma atitude mais positiva apresentando escore 3,97 para 3,78 da rede privada **Quadro 8**. A atitude da escola privada pode estar relacionada a falta de maturidade, pois a idade dos alunos está na faixa de 16 e 17 anos.

**Quadro 8: Estudo autônomo**

O experimento remoto permite um estudo mais autônomo?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	31,25%	1,56	40,63%	2,03
Concordo em Parte	37,50%	1,50	28,13%	1,13
Neutro	9,38%	0,28	21,88%	0,66
Desaprovo em Parte	21,88%	0,44	6,25%	0,13
Desaprovo Totalmente	0,00%	0,00	3,13%	0,03
Total	100,00%	3,78	100,00%	3,97

Fonte: Elaborada pela autora



Na questão nº 5 os alunos foram questionados se “a separação entre os estudantes e o experimento estimula a reflexão dos estudantes, pois, é preciso concentrar-se mais no experimento e na teoria”. Na rede privada 50,00% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 56,25%. O resultado foi similar nos dois tipos de escola e alcançou 3,34, **Quadro 9**.

**Quadro 9: Estimula a reflexão dos estudantes**

<b>A separação entre os estudantes e o experimento estimula a reflexão dos estudantes, pois, é preciso concentrar-se mais no experimento e na teoria?</b>				
<b>Dependência Administrativa</b>	<b>Privada</b>		<b>Pública</b>	
<b>Valores</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	<b>21,88%</b>	<b>1,09</b>	<b>25,00%</b>	<b>1,25</b>
<b>Concordo em Parte</b>	<b>28,13%</b>	<b>1,13</b>	<b>31,25%</b>	<b>1,25</b>
<b>Neutro</b>	<b>21,88%</b>	<b>0,66</b>	<b>15,63%</b>	<b>0,47</b>
<b>Desaprovo em Parte</b>	<b>18,75%</b>	<b>0,38</b>	<b>9,38%</b>	<b>0,19</b>
<b>Desaprovo Totalmente</b>	<b>9,38%</b>	<b>0,09</b>	<b>18,75%</b>	<b>0,19</b>
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,34</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,34</b>

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 6 os alunos foram questionados se a experimentação remota pode ser uma “possibilidade e oportunidade de reforçar o conhecimento teórico”. Na rede privada 59,38% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 81,25%. Os alunos da rede pública manifestaram uma atitude muito positiva apresentando escore 4,25 para 3,75 dos alunos da rede privada, **Quadro 10**.

**Quadro 10: Reforço do conhecimento**

<b>Possibilidade e oportunidade de reforçar o conhecimento teórico?</b>				
<b>Dependência Administrativa</b>	<b>Privada</b>		<b>Pública</b>	
<b>Valores</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	<b>37,50%</b>	<b>1,88</b>	<b>50,00%</b>	<b>2,50</b>
<b>Concordo em Parte</b>	<b>21,88%</b>	<b>0,88</b>	<b>31,25%</b>	<b>1,25</b>
<b>Neutro</b>	<b>28,13%</b>	<b>0,84</b>	<b>15,63%</b>	<b>0,47</b>
<b>Desaprovo em Parte</b>	<b>3,13%</b>	<b>0,06</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
<b>Desaprovo Totalmente</b>	<b>9,38%</b>	<b>0,09</b>	<b>3,13%</b>	<b>0,03</b>
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,75</b>	<b>100,00%</b>	<b>4,25</b>

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 7 os alunos foram questionados se a experimentação remota “amplia as experiências de sala aula, pois incrementa as atividades práticas”. Na rede privada 78,13% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 78,75%. Os alunos tanto da rede pública quanto da rede privada manifestaram uma atitude muito positiva apresentando escores de 4,03 e 4,00 respectivamente, **Quadro 11**.

**Quadro 11: Ampliação das experiências em sala de aula**

<b>Amplia as experiências de sala aula, pois incrementa as atividades práticas?</b>				
<b>Dependência Administrativa</b>	<b>Privada</b>		<b>Pública</b>	
<b>Valores</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	<b>50,00%</b>	<b>2,50</b>	<b>43,75%</b>	<b>2,19</b>
<b>Concordo em Parte</b>	<b>28,13%</b>	<b>1,13</b>	<b>25,00%</b>	<b>1,00</b>
<b>Neutro</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>	<b>21,88%</b>	<b>0,66</b>
<b>Desaprovo em Parte</b>	<b>18,75%</b>	<b>0,38</b>	<b>6,25%</b>	<b>0,13</b>
<b>Desaprovo Totalmente</b>	<b>3,13%</b>	<b>0,03</b>	<b>3,13%</b>	<b>0,03</b>
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>4,03</b>	<b>100,00%</b>	<b>4,00</b>

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 8 os alunos foram questionados se “ter o experimento remoto disponibilizado on-line é um fator motivador para os estudos”. Na rede privada 56,26% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 71,88%. Os alunos da rede pública manifestaram uma atitude muito positiva apresentando escore de 4,06, porém, os alunos da rede privada apresentaram atitude levemente positiva e o escore foi de 3,31, **Quadro 12**.



**Quadro 12: Experimento remoto on-line**

<b>Ter o experimento remoto disponibilizado on-line é um fator motivador para os estudos?</b>				
<b>Dependência Administrativa</b>	<b>Privada</b>		<b>Pública</b>	
<b>Valores</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	15,63%	0,78	50,00%	2,50
<b>Concordo em Parte</b>	40,63%	1,63	21,88%	0,88
<b>Neutro</b>	21,88%	0,66	15,63%	0,47
<b>Desaprovo em Parte</b>	3,13%	0,06	9,38%	0,19
<b>Desaprovo Totalmente</b>	18,75%	0,19	3,13%	0,03
<b>Total</b>	100,00%	3,31	100,00%	4,06

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 9 os alunos foram questionados se “o uso da experimentação remota para a prática de ensino de física agrega qualidade ao estudo”. Na rede privada 62,50% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 68,76%. Os alunos da rede pública manifestaram uma atitude positiva apresentando escore de 3,84, levemente superior aos alunos da rede privada cujo escore foi de 3,75, **Quadro 13**.

**Quadro 13: Agrega qualidade ao estudo**

<b>O uso da experimentação remota para a prática de ensino de física agrega qualidade ao estudo?</b>				
<b>Dependência Administrativa</b>	<b>Privada</b>		<b>Pública</b>	
<b>Valores</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	43,75%	2,19	34,38%	1,72
<b>Concordo em Parte</b>	18,75%	0,75	34,38%	1,38
<b>Neutro</b>	15,63%	0,47	18,75%	0,56
<b>Desaprovo em Parte</b>	12,50%	0,25	6,25%	0,13
<b>Desaprovo Totalmente</b>	9,38%	0,09	6,25%	0,06
<b>Total</b>	100,00%	3,75	100,00%	3,84

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 10 os alunos foram questionados se “O uso da experimentação remota para a prática de ensino de física contribuiu para aprendizagem”. Na rede privada 56,26% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 56,25%. Os alunos da rede pública manifestaram uma atitude positiva apresentando escore de 3,72, levemente superior aos alunos da rede privada cujo escore foi de

3,56, **Quadro 14.**

**Quadro 14: Contribuição para aprendizagem**

<b>O uso da experimentação remota para a prática de ensino de física contribuiu para aprendizagem?</b>				
<b>Dependência Administrativa</b>	<b>Privada</b>		<b>Pública</b>	
<b>Valores</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	40,63%	2,03	37,50%	1,88
<b>Concordo em Parte</b>	15,63%	0,63	18,75%	0,75
<b>Neutro</b>	21,88%	0,66	31,25%	0,94
<b>Desaprovo em Parte</b>	3,13%	0,06	3,13%	0,06
<b>Desaprovo Totalmente</b>	18,75%	0,19	9,38%	0,09
<b>Total</b>	100,00%	3,56	100,00%	3,72

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 11 os alunos foram questionados se “Com os laboratórios remotos os alunos e professores podem organizar melhor seu tempo, visto que podem ser acessados a qualquer hora”. Na rede privada 56,25% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 62,51%. Os alunos da rede pública manifestaram uma atitude positiva apresentando escore de 3,78, superior aos alunos da rede privada cujo escore foi de 3,50, **Quadro 15.**

**Quadro 15: Organização do tempo**

<b>Com os laboratórios remotos os alunos e professores podem organizar melhor seu tempo, visto que podem ser acessados a qualquer hora?</b>				
<b>Dependência Administrativa</b>	<b>Privada</b>		<b>Pública</b>	
<b>Valores</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	18,75%	0,94	28,13%	1,41
<b>Concordo em Parte</b>	37,50%	1,50	34,38%	1,38
<b>Neutro</b>	31,25%	0,94	28,13%	0,84
<b>Desaprovo em Parte</b>	0,00%	0,00	6,25%	0,13
<b>Desaprovo Totalmente</b>	12,50%	0,13	3,13%	0,03
<b>Total</b>	100,00%	3,50	100,00%	3,78

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 12 os alunos foram questionados se “é uma importante estratégia educacional que integra recursos tecnológicos, ensino aprendizagem e construção do

conhecimento”. Na rede privada 65,63% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 78,13%. Os alunos da rede pública manifestaram uma atitude muito positiva apresentando escore de 4,19, superior aos alunos da rede privada cujo escore foi de 3,84, **Quadro 16**.

**Quadro 16: Estratégia Educacional**

É uma importante estratégia educacional que integra recursos tecnológicos, ensino aprendizagem e construção do conhecimento?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	46,88%	2,34	43,75%	2,19
Concordo em Parte	18,75%	0,75	34,38%	1,38
Neutro	15,63%	0,47	18,75%	0,56
Desaprovo em Parte	9,38%	0,19	3,13%	0,06
Desaprovo Totalmente	9,38%	0,09	0,00%	0,00
Total	100,00%	3,84	100,00%	4,19

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 13 os alunos foram questionados se valeria a pena “desenvolver e disponibilizar novos experimentos são importantes, visto que estes auxiliam no processo de ensino aprendizagem”. Na rede privada 71,88% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 62,50%. Os alunos da rede privada manifestaram uma atitude muito positiva apresentando escore de 4,06, superior aos alunos da rede pública cujo escore foi de 3,81, **Quadro 17**.

**Quadro 17: Desenvolvimento e disponibilização de novos experimentos**

Desenvolver e disponibilizar novos experimentos são importantes, visto que estes auxiliam no processo de ensino aprendizagem?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	65,63%	3,28	37,50%	1,88
Concordo em Parte	6,25%	0,25	25,00%	1,00
Neutro	6,25%	0,19	25,00%	0,75
Desaprovo em Parte	12,50%	0,25	6,25%	0,13
Desaprovo Totalmente	9,38%	0,09	6,25%	0,06
Total	100,00%	4,06	100,00%	3,81

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 14 os alunos foram questionados se “a interação entre o aluno e o experimento remoto permite que o estudante participe ativamente no processo de aprendizagem”. Na rede privada 71,88% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 62,50%. Os alunos da rede privada manifestaram uma atitude muito positiva apresentando escore de 4,09, levemente superior aos alunos da rede pública cujo escore foi de 3,94, **Quadro 18**.

**Quadro 18: Interação entre aluno e o experimento**

A interação entre o aluno e o experimento remoto permite que o estudante participe ativamente no processo de aprendizagem?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	53,13%	2,66	40,63%	2,03
Concordo em Parte	21,88%	0,88	31,25%	1,25
Neutro	6,25%	0,19	12,50%	0,38
Desaprovo em Parte	18,75%	0,38	12,50%	0,25
Desaprovo Totalmente	0,00%	0,00	3,13%	0,03
Total	100,00%	4,09	100,00%	3,94

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 15 os alunos foram questionados se a experimentação remota “respeita o ritmo de aprendizagem do estudante, uma vez que pode ser acessado a qualquer momento”. Na rede privada 59,38% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 59,38%. Os alunos da rede pública manifestaram uma atitude positiva apresentando escore de 3,91, levemente superior aos alunos da rede privada cujo escore foi de 3,75, **Quadro 19**.



**Quadro 19: Ritmo de aprendizagem**

Respeita o ritmo de aprendizagem do estudante, uma vez que pode ser acessado a qualquer momento?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	37,50%	1,88	43,75%	2,19
Concordo em Parte	21,88%	0,88	15,63%	0,63
Neutro	28,13%	0,84	31,25%	0,94
Desaprovo em Parte	3,13%	0,06	6,25%	0,13
Desaprovo Totalmente	9,38%	0,09	3,13%	0,03
Total	100,00%	3,75	100,00%	3,91

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 16 os alunos foram questionados se a experimentação remota pode “Contribuir para a resolução das atividades e o conhecimento construído a partir dos assuntos trabalhados em aula”. Na rede privada 75,00% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 62,50%. Os alunos da rede pública e privada tiveram atitude positivas similares apresentando escores de 3,84 e 3,81 respectivamente, **Quadro 20**.

**Quadro 20: Contribuição para a resolução das atividades**

Contribuem para a resolução das atividades e o conhecimento construído a partir dos assuntos trabalhados em aula?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	31,25%	1,56	31,25%	1,56
Concordo em Parte	43,75%	1,75	31,25%	1,25
Neutro	3,13%	0,09	28,13%	0,84
Desaprovo em Parte	21,88%	0,44	6,25%	0,13
Desaprovo Totalmente	0,00%	0,00	3,13%	0,03
Total	100,00%	3,84	100,00%	3,81

Fonte: Elaborada pela autora

Na questão nº 17 os alunos foram questionados se os “laboratórios de experimentação remota possibilitam experiências de aprendizagem para além das salas de aula”. Na rede privada 71,88% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 53,13%. Os alunos da rede privada manifestaram

uma atitude muito positiva apresentando escore de 4,13, superior aos alunos da rede pública cujo escore foi de 3,75, **Quadro 21**.

**Quadro 21: Aprendizagem para além das salas de aula**

<b>Laboratórios de experimentação remota possibilitam experiências de aprendizagem para além das salas de aula?</b>				
<b>Dependência Administrativa</b>	<b>Privada</b>		<b>Pública</b>	
<b>Valores</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	59,38%	2,97	34,38%	1,72
<b>Concordo em Parte</b>	12,50%	0,50	18,75%	0,75
<b>Neutro</b>	18,75%	0,56	40,63%	1,22
<b>Desaprovo em Parte</b>	0,00%	0,00	0,00%	0,00
<b>Desaprovo Totalmente</b>	9,38%	0,09	6,25%	0,06
<b>Total</b>	100,00%	4,13	100,00%	3,75

Fonte: Elaborada pela autora

A questão nº 18 sobre a integração do experimento remoto ao ambiente virtual de aprendizagem facilita os estudos. Na rede privada 62,51% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 62,50%. Os alunos da rede pública manifestaram uma atitude positiva apresentando escore de 3,88, superior aos alunos da rede privada cujo escore foi de 3,53, **Quadro 22**.

**Quadro 22: Integração do experimento com o ambiente virtual**

<b>A integração do experimento remoto ao ambiente virtual de aprendizagem facilita os estudos?</b>				
<b>Dependência Administrativa</b>	<b>Privada</b>		<b>Pública</b>	
<b>Valores</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>	<b>%</b>	<b>Escore</b>
<b>Concordo Totalmente</b>	21,88%	1,09	37,50%	1,88
<b>Concordo em Parte</b>	40,63%	1,63	25,00%	1,00
<b>Neutro</b>	15,63%	0,47	28,13%	0,84
<b>Desaprovo em Parte</b>	12,50%	0,25	6,25%	0,13
<b>Desaprovo Totalmente</b>	9,38%	0,09	3,13%	0,03
<b>Total</b>	100,00%	3,53	100,00%	3,88

Fonte: Elaborada pela autora

A questão nº 19 sobre o ambiente virtual de aprendizagem contribuir para o compartilhamento de informação. Na rede privada 50,00% dos alunos “concordam

totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 68,75%. Os alunos da rede pública manifestaram uma atitude positiva apresentando escore de 3,81, superior aos alunos da rede privada cujo escore foi de 3,47, **Quadro 23**.

**Quadro 23:** Ambiente virtual e compartilhamento de informação

O ambiente virtual de aprendizagem contribui para o compartilhamento de informação?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	18,75%	0,94	31,25%	1,56
Concordo em Parte	31,25%	1,25	37,50%	1,50
Neutro	28,13%	0,84	18,75%	0,56
Desaprovo em Parte	21,88%	0,44	6,25%	0,13
Desaprovo Totalmente	0,00%	0,00	6,25%	0,06
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,47</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,81</b>

Fonte: Elaborada pela autora

Em relação à questão nº 20 se o ambiente virtual de aprendizagem ser uma ferramenta importante para a interação entre os alunos. Na rede privada 34,38% dos alunos “concordam totalmente” ou “concordam em parte” e na rede pública este percentual alcançou 53,13%. Os alunos da rede pública manifestaram uma atitude positiva apresentando escore de 3,72 diferente dos alunos da rede privada cujo escore foi de 2,97 que representa uma atitude de indiferença, **Quadro 24**.

**Quadro 24:** Ambiente virtual e interação entre alunos

O ambiente virtual de aprendizagem é uma ferramenta importante para a interação entre os alunos?				
Dependência Administrativa	Privada		Pública	
Valores	%	Escore	%	Escore
Concordo Totalmente	21,88%	1,09	34,38%	1,72
Concordo em Parte	12,50%	0,50	18,75%	0,75
Neutro	31,25%	0,94	37,50%	1,13
Desaprovo em Parte	9,38%	0,19	3,13%	0,06
Desaprovo Totalmente	25,00%	0,25	6,25%	0,06
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>2,97</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,72</b>

Fonte: Elaborada pela autora

## 6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo desta pesquisa foi desenvolver e implementar um ambiente virtual de formação baseado no uso da experimentação remota para utilização em aulas de Física do Ensino Médio através da internet, na Educação Básica, em escola da rede privada de ensino e comparar os dados obtidos com uma instituição pública, a fim de buscar entender como alunos percebem a integração das NTICs a partir da utilização da experimentação remota em suas atividades de ensino e aprendizagem. A partir de agora será discutido sobre os dados coletados nas escolas da rede privada e pública de ensino.

### 6.1 PERGUNTA PRINCIPAL DA PESQUISA

A principal pergunta proposta nesta pesquisa foi sobre como os alunos das disciplinas de Física do Ensino Médio nas escolas pesquisadas percebem a integração das NTICs a partir da utilização da experimentação remota em suas atividades de ensino e aprendizagem.

As duas instituições manifestaram atitude positiva quanto à integração das NTICs a partir do uso da experimentação remota em suas atividades de ensino e aprendizagem, pois o escore médio geral dos questionamentos da escola pública foi de 3,88 e da escola privada foi de 3,72.

### 6.2 SEGUNDA PERGUNTA DA PESQUISA

A segunda pergunta da pesquisa é originada na pergunta principal e tem o seguinte questionamento: “as NTIC podem ajudar, em particular a experimentação remota, para aumentar a qualidade da formação prática dos alunos nas disciplinas de física?”

Foi possível perceber que na questão nº 1 sobre a disponibilidade de visualizar e controlar os experimentos remotos, os alunos da rede pública manifestaram uma atitude mais positiva com o escore médio de 4,25, quanto aos alunos da rede privada apresentaram atitude



também favorável com escore médio de 3,84. Em relação ao acesso aos experimentos independente de hora ou local a rede privada apresentou atitude mais favorável com escore médio de 3,94. Os alunos da rede pública manifestaram atitude também favorável com escore médio de 3,88, provavelmente, isso ocorreu pelo fato que 100% dos alunos da rede privada e 58,54% da rede pública acessam a internet de suas residências.

### 6.3 TERCEIRA PERGUNTA DA PESQUISA

A terceira pergunta da pesquisa também é originada da pergunta principal e tem o seguinte questionamento: “como os alunos das disciplinas de física nas escolas pesquisadas descrevem a integração da experimentação remota nos processos de ensino e de aprendizagem?”

Tanto os alunos da escola pública quanto os alunos da escola privada manifestaram atitude positiva em relação ao experimento remoto, quando este permite um estudo mais autônomo; possibilita e oportuniza o reforço do conhecimento teórico; amplia as experiências de sala de aula e agrega qualidade ao estudo, questão nº4, nº6, nº7, nº9. Além disso, os alunos consideram o experimento remoto uma estratégia educacional importante que integra os recursos tecnológicos, ensino aprendizagem e a construção do conhecimento, questão nº 12. Ainda, na questão nº 13 os alunos consideram importante o desenvolvimento e a disponibilidade de novos experimentos; Além disso, manifestaram atitude favorável sobre a interação entre o aluno e o experimento remoto, pois essa interação permite que o estudante participe ativamente no processo de aprendizagem, questão nº14. Outra questão positiva pelos alunos foi que a experimentação remota pode contribuir para a resolução das atividades trabalhadas em aula, questão nº 16.

Nas questões nº8 e nº10 os alunos da rede pública manifestaram atitude mais favorável, principalmente, na questão nº8 onde os alunos foram questionados se o experimento remoto disponibilizado on-line é um fator motivador para os estudos, apresentando escore médio de 4,06.

#### 6.4 QUARTA PERGUNTA DA PESQUISA

A quarta pergunta da pesquisa também é originada na pergunta principal e tem o seguinte questionamento: “que dificuldades têm estes alunos quando tratam de integrar a experimentação remota em suas atividades de ensino?”

Os alunos tanto da escola pública quanto da privada apresentaram dificuldades similares quando questionados se há estímulo para reflexão dos estudantes quando estes estão separados do experimento remoto, conforme questão nº5. Além disso, nas questões nº8 e nº18 apenas os alunos da rede privada manifestaram uma atitude levemente favorável, os alunos da pública manifestaram atitude positiva quanto aos temas. Eles foram questionados se o experimento remoto disponibilizado online é um fator motivador para os estudos, além de facilitar os estudos.

#### 6.5 QUINTA PERGUNTA DA PESQUISA

A quinta pergunta da pesquisa também é originada na pergunta principal e tem o seguinte questionamento: “existe diferença de percepção em relação ao uso em ambientes de aprendizagem entre os alunos da escola da rede pública e da rede privada?”

Os alunos da rede pública manifestaram atitude positiva em relação às questões nº18, nº19, mas os alunos da rede privada manifestaram pouca convicção quanto ao tema. Essas questões questionavam os alunos se a integração do experimento remoto ao ambiente virtual de aprendizagem facilitava os estudos e os indagava se o ambiente virtual de aprendizagem pode contribuir no compartilhamento de informação. Além disso, a questão nº 20 buscou identificar se o ambiente virtual de aprendizagem pode ser uma ferramenta importante para a interação entre os alunos, por parte dos alunos da rede privada houve uma atitude de indiferença, pois o escore apresentado foi de 2,97. Essa atitude pode estar relacionada pelo fato de não ter sido explorado os recursos do moodle. Entretanto, os alunos da rede pública manifestaram uma atitude positiva apresentando escore médio de 3,72.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste tópico são apontadas as conclusões da pesquisa realizada até o presente momento. Busca-se mostrar respostas às questões em estudo a fim de atender as intenções propostas.

Esta pesquisa foi importante para aprimorar os conhecimentos adquiridos no decorrer do curso de Tecnologias da Informação e Comunicação. Seu objetivo principal foi verificar como os alunos percebem a integração das NTICs a partir da utilização da experimentação remota em suas atividades de ensino e aprendizagem, através de dados coletados na rede privada de ensino pela autora e por Tavares (2013) na rede pública de ensino.

A utilização em apenas uma instituição privada no município de Araranguá e a falta de interesse de outros professores, além do curto período da aplicação limitou os resultados apresentados.

As NTICs têm provocado grandes mudanças tecnológicas em diversas áreas, por meio dessa mudança o ambiente educacional aos poucos vem respondendo a estas transformações com a introdução das mesmas no ambiente escolar. No entanto, os educadores encontram-se resistentes a esses novos métodos de ensino, tal resistência pode estar relacionada pela ausência de domínio das NTICs.

Desta forma, o trabalho buscou responder se “O uso da experimentação remota é similar nas duas instituições de ensino?” “O interesse dos alunos é o mesmo?” e “A integração com as NTICs é a mesma?”.

Com base nos resultados na aplicação dos questionários pode-se perceber que os alunos das duas instituições de ensino, pública e privada, apresentaram atitudes positivas quando à integração das NTICs a partir do uso da experimentação remota, pois o escore médio geral dos questionamentos da escola pública foi de 3,88 e da escola privada foi de 3,72.

Ainda sobre a integração das NTICs foi possível perceber concordância por parte dos alunos, pois baseado nas respostas dos mesmos a experimentação remota permite um estudo mais autônomo, possibilita um reforço do conhecimento teórico, amplia as experiências de sala de aula, agrega qualidade ao estudo entre outros. Fato esse que pode ser confirmado por Silva (2006), o acesso ao laboratório remoto pode propiciar aos alunos e a sociedade em geral, meios para geração, experimentação, descobrimento e transmissão de conhecimentos.

Desta maneira, os educadores precisam estar preparados para as transformações proporcionadas pelas NTICs no ambiente educacional. Além de minimizar as barreiras da resistência quanto ao uso de novos métodos de ensino.

Por fim, para recomendações a trabalhos futuros seria fundamental trabalhar mais com o ambiente virtual de aprendizagem, para explorar mais as ferramentas como chats, fóruns etc., além de trabalhar com a experimentação remota em diferentes instituições de ensino e disponibilizar mais experimentos remotos aos alunos.

Além disso, realizar pesquisas de âmbito psicológico sobre os participantes da aplicação do projeto. Ainda realizar uma avaliação das perspectivas da aplicação dessas pesquisas num âmbito maior, considerando questões, geográficas, aceitação entre diferentes instituições pública x privada, etc. E por último, uma avaliação de gestão sobre as condições atuais, tais como situações de “alunos clientes” muitas vezes com foco maior nas mensalidades do que na qualidade de ensino.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Gustavo Ribeiro da Costa et al. **Remote Experimentation Network - Yielding an Inter-University Peer-to-Peer e-Service**. Disponível em:

<[http://www.researchgate.net/publication/4232529\\_Remote\\_experimentation\\_network\\_-\\_yielding\\_an\\_inter-university\\_peer-to-peer\\_e-service/file/79e41513e42d108212.pdf](http://www.researchgate.net/publication/4232529_Remote_experimentation_network_-_yielding_an_inter-university_peer-to-peer_e-service/file/79e41513e42d108212.pdf)>.

Acesso em: 15 nov. 2013.

AVISON, D. Merise: **A European Methodology for Developing Information Systems**. 1991

BRASIL. Ministério da educação. . **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Disponível em:

<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=12992](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12992)>. Acesso em: 17 nov. 2013.

BRASIL. **Integração das Tecnologias na Educação**: Salto para o futuro. Brasília: Ministério da Educação, 2005. 204 p.

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de janeiro de 1996. **Estabelece As Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF.

BRASIL.Ministério da Educação. **ProInfo**. Disponível em:

<[portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=244&Itemid=462&msg=1](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=244&Itemid=462&msg=1)>. Acesso em: 19 out. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação.**ProInfo Integrado**: Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional . Disponível em:

<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13156](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13156)>. Acesso em: 17 set. 2013.

CASSINI, M.; PRATTICHIZO, D. E-Learning by Remote Laboratories: a new tool for controle education . **The 6th IFAC Conference on Advances in Control Education**, Finland, 2003.

FEISEL, L. D. ,RODA, A. J. The role of the laboratory in undergraduate engineering education. **Journal of Engineering Education**, v. 94, n. 1, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JOHNSON, L et al. **NMC Horizon Report: Edição K-12 2013**. Disponível em:

<<http://www.nmc.org/pdf/2013-horizon-report-k12-PT.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2013.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. Ed. Campinas SP: Papirus, 2012.

MA, J, NICKERSON, J.V. **Hands-On, Simulated, and Remote Laboratories: A Comparative Literature Review**. Disponível em:

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.76.7888&rep=rep1&type=pdf>>.

Acesso em: 15 nov. 2013.

MOODLE (Brasil). **Moodle**. Disponível em: <<https://moodle.org/about/>>. Acesso em: 26 ago. 2013.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à Educação**. Disponível em:

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013622.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2013.

NEDIC, Z.; MACHOTKA, J.; NAFALSKI, A., "Remote laboratories versus virtual and real laboratories," **Frontiers in Education**, 2003. FIE 2003 33rd Annual , vol.1, no., pp.T3E-1,T3E-6 Vol.1, 5-8 Nov. 2003. doi: 10.1109/FIE.2003.1263343 Disponível em:

< <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1263343&isnumber=28250>>.

Acesso em: 17 nov. 2013.

PALADINI, Suenoni. **Experimentação remota como suporte a Ambientes de aprendizagem de física**. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado)

Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

PROGRAMAS TIC EDUCAÇÃO. **Mapeamento de Programas de Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas Redes Estaduais de Ensino**. Disponível em:

<<http://www.cetic.br/educacao/2012>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

REBOUÇAS, Fernando. **Novas Tecnologias em Informação e Comunicação**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/informatica/novas-tecnologias-em-informacao-e-comunicacao/>>. Acesso em: 17 nov. 2013.

REXLAB- Laboratório de Experimentação Remota. Disponível em:

<<http://rexlab.ararangua.ufsc.br/moodle/course/category.php?id=9>>. Acesso em: 10 dez.2013.

ROEHL, Bernie. Distributed virtual reality: an overview. In **Proceedings of the first symposium on Virtual reality modeling language (VRML '95)**. ACM, New York, NY, USA, 39-43. DOI=10.1145/217306.217312. Disponível

em: <http://doi.acm.org/10.1145/217306.217312>. Acesso em: 17 nov. 2013.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO (Ed.). **Programas e Projetos – Proinfo**. Disponível em:

<<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=214>>. Acesso em: 12 nov. 2013.

SILVA, Juarez Bento da. **A utilização da experimentação remota como suporte para ambientes colaborativos de aprendizagem**.2006. 196 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SILVA, J. B. ; Rochadel, W.; Marcelino, R. *Utilization of NICTs applied to mobile devices*. IEEE-RITA, v. 7, p. 149-154, 2013.

SILVA, Robson Santos. **MOODLE para autores e tutores**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2011. 181 p.

SOUZA, Samara Tomé Correa de. **Estudo do uso e impacto do moodle No campus da ufsc em araranguá**. 2012. 148 f. TCC (Graduação) – Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2012.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: Novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 8. ed. São Paulo: Érica Ltda., 2008.

TAVARES, Marília Matias Kestering. **Informática na educação: ensinar e Aprender com o uso dos laboratórios de experimentação remota**. 2013. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2013.

VALENTE, José Armando (Org.). **O computador na Sociedade do Conhecimento**. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013622.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2013.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1: Questionário - Perfil dos Alunos**

#### **Questionário - Perfil dos Alunos**

**Prezado aluno, este questionário com informações socioeconômicas tem por objetivo conhecer o perfil do aluno que participou da experiência de ensino. Os dados recolhidos serão utilizados estritamente para a pesquisa de TCC e atividades acadêmicas.**

1. Qual sua idade?
  - Menos de 16 anos
  - 16 anos
  - 17 anos
  - 18 anos
  - 19 anos
  - Mais de 19 anos
  
2. Sexo:
  - Feminino
  - Masculino
  
3. A sua cor ou raça é:
  - Amarelo(a)
  - Branco(a)
  - Indígena
  - Pardo(a)
  - Preto(a)
  - Não desejo declarar
  
4. Você possui alguma deficiência?
  - Sim
  - Não
  - Não desejo declarar



5. Você trabalha, ou já trabalhou, ganhando algum salário ou rendimento?
- Não
  - Sim, mas se trata(ou) de trabalho eventual
  - Sim, em tempo parcial (até 30 horas semanais)
  - Sim, em tempo integral (mais de 30 horas semanais)
  - Não desejo declarar
6. Somando a sua renda, com a renda das pessoas que moram com você, quanto é, aproximadamente, a renda mensal familiar:
- até 1 salário mínimo
  - de 1 a 2 salários mínimos
  - de 2 a 3 salários mínimos
  - de 3 a 6 salários mínimos
  - mais de 6 salários mínimos
  - Não sei
  - Não desejo declarar
7. Em que tipo de escola você cursou o ensino básico?
- Todo em escola pública.
  - Todo ou a maior parte em escola pública.
  - Todo ou a maior parte em escola particular, com bolsa.
  - Todo ou a maior parte em escola particular, sem bolsa.
  - Não desejo declarar
8. Tem computador em casa?
- Sim
  - Não
9. Tem acesso a internet em sua casa?
- Sim
  - Não
10. Acessa a internet mais frequentemente:

- Em casa
- Na Escola
- No Trabalho
- Em Lan House
- Não tenho acesso a internet

## Anexo 2: Questionário - Experiência de Ensino

### Questionário - Experiência de Ensino

**Indique seu grau de concordância ou discordância com declarações relativas à utilização dos Experimentos Remotos. Sendo que, 1. Concordo Totalmente; 2. Concordo em Parte; 3. Neutro; 4. Desaprovo em Parte; 5. Desaprovo Totalmente.**

1. A possibilidade de visualizar e controlar os experimentos remotos de qualquer lugar é um fator importante.
  1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
  
2. A flexibilidade de acesso é um ponto positivo, pois você pode acessar a qualquer hora de qualquer local.
  1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
  
3. Democratiza o acesso a práticas laboratoriais, considerando que algumas escolas não possuem laboratórios físicos.
  1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
  
4. O experimento remoto permite um estudo mais autônomo.

1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
5. A separação entre os estudantes e o experimento estimula a reflexão dos estudantes, pois, é preciso concentrar-se mais no experimento e na teoria.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
6. Possibilidade e oportunidade de reforçar o conhecimento teórico.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
7. Amplia as experiências de sala aula, pois incrementa as atividades práticas.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
8. Ter o experimento remoto disponibilizado on-line é um fator motivador para os estudos.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro

4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
9. O uso da experimentação remota para a prática de ensino de física agrega qualidade ao estudo.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
10. O uso da experimentação remota para a prática de ensino de física contribuiu para aprendizagem.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
11. Com os laboratórios remotos os alunos e professores podem organizar melhor seu tempo, visto que podem ser acessados a qualquer hora.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
12. É uma importante estratégia educacional que integra recursos tecnológicos, ensino aprendizagem e construção do conhecimento.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte

5. Desaprovo Totalmente

13. Desenvolver e disponibilizar novos experimentos são importantes, visto que estes auxiliam no processo de ensino aprendizagem.

1. Concordo Totalmente
2. Concordo em Parte
3. Neutro
4. Desaprovo em Parte
5. Desaprovo Totalmente

14. A interação entre o aluno e o experimento remoto permite que o estudante participe ativamente no processo de aprendizagem.

1. Concordo Totalmente
2. Concordo em Parte
3. Neutro
4. Desaprovo em Parte
5. Desaprovo Totalmente

15. Respeita o ritmo de aprendizagem do estudante, uma vez que pode ser acessado a qualquer momento.

1. Concordo Totalmente
2. Concordo em Parte
3. Neutro
4. Desaprovo em Parte
5. Desaprovo Totalmente

16. Contribuem para a resolução das atividades e o conhecimento construído a partir dos assuntos trabalhados em aula.

1. Concordo Totalmente
2. Concordo em Parte
3. Neutro
4. Desaprovo em Parte
5. Desaprovo Totalmente

17. Laboratórios de experimentação remota possibilitam experiências de aprendizagem para além das salas de aula.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
18. A integração do experimento remoto ao ambiente virtual de aprendizagem facilita os estudos.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
19. O ambiente virtual de aprendizagem contribui para o compartilhamento de informação.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente
20. O ambiente virtual de aprendizagem é uma ferramenta importante para a interação entre os alunos.
1. Concordo Totalmente
  2. Concordo em Parte
  3. Neutro
  4. Desaprovo em Parte
  5. Desaprovo Totalmente